

北京新机场高速公路(南五环-北京新机场)

路面工程施工招标

技术规范

(项目专用本)

招标人：北京京投交通发展有限公司

招标代理：华杰工程咨询有限公司

二〇一八年三月



第 100 章 总则

第 101 节 通则

101.01 范围

1. ~~本规范适用于各级公路项目的新建、扩建或改建的施工与管理。~~

修改为:1. 本规范适用于北京新机场高速公路（南五环~北京新机场）工程的施工及管理。

本工程全部分项工程质量达到标段工程交工验收的质量等级评定：合格（交工验收评定得分93（含）分以上）竣工验收的质量等级评定：优良。沥青混凝土面层平整度 σ 值小于等于1.0mm，且国际平整度指数IRI值小于等于1.8m/km。如技术规范、图纸设计、《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1-2012）要求不一致时，按标准较新、较高者执行。

质量目标。所有单位工程一次验收合格率 100%，优良率达到 95%以上；竣工验收的工程质量为优良工程，确保省部级优质工程，争创国优。

2. 本规范对工程在施工中使用的原材料、半成品或成品，隐蔽工程以及施工原始资料和记录，均进行一系列的控制与检查，使工程质量符合规定的质量标准。在每一章节的施工要求中，均对质量标准、质量等级、检验内容和方法等提出了要求。如有未写明之处，应按照国家 and 交通运输部现行有关规范规定且经监理人批准后执行。

3. 本规范仅为方便起见划分为若干章节，阅读时应将本规范视作一个整体。

4. 凡本规范或与本规范有关的其他规范及图纸中未规定的细节，或在涉及任何条款的细节没有明确的规定时，都应认为指的是需经监理人同意的我国公路工程的常规做法。

101.02 定义

1. 本规范中使用的工程名词术语均采用《道路工程术语标准》（GBJ 124-88）及《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《公路工程名词术语》（JTJ002-87）等标准文件中所列明的词语及其定义。

2. 除合同条款已规定的词语定义外，凡在本规范中使用的下列名词，其含义分别为：工作或作业：指根据合同条款规定，或根据合同合理地推及的，为本工程（包括永久工程和临时工程）施工与维护所需要的劳务(包括管理)、材料、施工设备和其他物品的提供。

图纸：指包含在合同中的工程图纸，以及由发包人按合同提供的任何补充和修改的图纸，包括配套的说明。

施工工艺图：要求承包人提供并提交经监理人批准的施工工艺图表、施工工艺转化图、应力图表、装配图、安装图、结构骨架图或其他补充图纸或类似资料。

3. 工程量清单

工程量清单由子目号、子目名称、单位、数量、单价、合价组成。本规范各章节的工程内容、工艺流程、检评标准构成每个子目的实施过程。

4. 计量规则

计量规则由子目号、子目名称、单位、工程量计量、工程内容组成。每个子目号与工程量清单的子目号一一对应，是承包人报价、发包人支付的依据。

5. 本规范的编写，分别按章、节、小节、条、款、项、目序列表达，在规范条文中相互引用时，其表示方式示例如下：

300 章、400 章.....

301 节、302 节.....

301.01 小节、301.02 小节.....

301.01-1 条、301.01-2 条.....

301.01-1(1)款、301.01-1(2)款.....

301.01-1(1)a 项、301.01-1(1)b 项.....

301.01-1(1)a(a)目、301.01-1(1)a(b)目.....

101.03 缩写词

1. 国家标准、协会标准与行业标准本规范采用以下缩写词来表示国家、工程建设标准化协会、各工程建设标准主管部门发布的文件、标准与规范。

GB、GB/T、GBJ	中华人民共和国国家标准
CECS、SHC	中国工程建设标准化协会标准
JG、JG/T、JGJ、JGJ/T、CJ、CJ/T、CJJ、CJJ/T	中华人民共和国建筑行业标准
JT、JT/T、JTJ、JTJ/T、JTG、JTG/T	中华人民共和国交通运输行业标准
TB、TB/T、TBJ	中华人民共和国铁路行业标准
DL、DL/T	中华人民共和国电力行业标准
HG、HG/T、HGJ	中华人民共和国化工行业标准
SL、SL/T	中华人民共和国水利行业标准
YB、YB/T、YBJ	中华人民共和国冶金工业行业标准
JCJ	中华人民共和国建材行业标准
YD、YD/T、YDJ	中华人民共和国信息产业行业标准

2. 计算单位

计算单位应采用如下缩写符号：

米(延米)	m
毫米	mm

微米	μm
平方米	m^2
平方毫米	mm^2
立方米	m^3
千克	kg
吨	t
牛(顿)	N
千牛(顿)	kN
帕(斯卡)	Pa
千帕(斯卡)	kPa
兆帕(斯卡)	MPa
摄氏度	$^{\circ}\text{C}$
天	d
小时	h
分	min
秒	s

101.04 标准与规范

1. 在工程实施中所采用的材料设备与工艺，应符合本规范及本规范引用的其他标准与规范的相应要求。

~~2. 在工程实施全过程中，所引用的标准或规范如果有修改或新颁，应由发包人决定是否用新标准或规范，承包人应在监理人的监督下按发包人的决定执行。采用新标准、规范所增加的费用由发包人承担。~~

修改为：2.在工程实施全过程中，所引用的标准或规范如果有修改或新颁，应由发包人决定是否用新标准或规范，承包人应在监理人的监督下按发包人的决定执行。

3. 对于工程所采用的标准或规范的任何部分，当承包人认为改用其他标准或规范，能够保证工程达到更高质量时，承包人应在 42d 前报经监理人审批后，方可采用，否则，承包人应严格执行本规范。但这种批准，应不免除承包人根据合同条款规定的任何责任。

4. 当适用于工程的几种标准与规范出现意义不明或不一致时，应由监理人作出解释和校正，并就此向承包人发出指令。除非本规范另有规定，在引用的标准或规范发生分歧时，应按以下顺序优先考虑：

- a. 本规范。
- b. 中华人民共和国国家标准。
- c. 有关部门标准与规范。

增加：5. 本“项目专用技术规范”及“通用技术规范”（《公路工程标准施工招标文件》（下册）与《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）不一致时，应按标准较新、较高者执行。

101.05 承包人的施工机械

1. 一般要求

(1) 用于工程施工的一切施工机械，必须类型齐全、配套完整并与施工质量和进度相适应，其机械状况应满足工程要求，并能做出保证质量的作业。

~~(2) 施工机械的使用与操作，应不使路基、路面、结构物、邻近的公用设施、财产或其他公路受到损伤、损坏或造成污染。~~

修改为：(2)施工机械（包括钻孔设备）的使用操作及施工过程采用的各种爆破等，应不使路基、路面、桥梁结构物、河道、临近的房屋、公用设施、财产或其它公路受到损伤、损坏或造成污染，否则由此造成的一切损失由相关承包人承担。

(3) 承包人承诺的施工设备必须按时到达现场，不得拖延、缺短或任意更换。尽管承包人已按承诺提供了上述设备，但若承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和(或)质量要求时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，并由承包人承担责任。

2. 规范规定的施工机械

(1) 如规范要求某项作业需由某种施工机械来完成，则必须使用该种施工机械，除非监理人批准使用其他机械。

(2) 如果承包人要求使用非规范所规定的施工机械，则应向监理人提交书面申请，对替换使用的施工机械应充分说明和解释作出这一变动的理由。

(3) 上述书面申请必须获得监理人批准后，替换施工机械方可投入使用。同时，丝毫不能免除承包人按合同所规定的任何责任或义务。

(4) 如果替换的机械经试用后，监理人判定其作业成果不能满足规范要求，承包人应中止使用该替换机械，并应按照监理人指示仍使用规范要求的施工机械进场，并由承包人承担责任。

(5) 根据工程的实施，承包人在提交施工进度计划时应附上一份详细的进场施工机械表。表中应包括各种机械的形式、能量大小、功率、产地、出厂日期、数量以及进入工地的日期，并报监理人批准。承包人应在监理人批准的将表列所有施工机械装备运至工地。没有监理人的书面同意，承包人不得将施工机械运出工地。

增加：（6）凡有镀层、防腐层的钢材、管件均以原基材的净尺寸计量，不含镀层、防腐层部分。

101.06 图纸

1. 发包人提供的图纸中的工程数量表内数值，仅供施工作业时参考，并不代表承包人实际完成的工程数量。

2. 承包人施工时应核对图中标注的构造物尺寸和高程。发现错误时，应立即和监理人联系，按照监理人批准的尺寸及高程实施。

3. 合同授予后，监理人(发包人)可提供进一步的详细图纸或补充图纸，供完成施工工艺图参考。但这并不免除承包人完成施工工艺图和对施工质量负责的任何义务。承包人应向监理人提出图纸使用计划，以保证施工进度不被延误。

101.07 工程变更

工程实施过程中的工程变更应按照合同条款第 15 条的相关规定执行。

101.08 税金和保险

1. 承包人应根据中华人民共和国税法的规定和地方政府的规定缴纳有关税费。

~~2. 在施工期及缺陷责任期内，承包人应按照合同条款要求办理保险，包括建筑工程一切险和第三者责任保险。~~

修改为：2. 在施工期内，承包人应按照合同条款要求办理保险，包括建筑工程一切险、第三者责任险和农民工工伤保险。保险期限自投保工程开工日起生效，至签发交工验收证书后终止。

3. 承包人应按照合同条款要求为其履行合同所雇用的全部人员缴纳工伤保险费，在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员投保人身意外伤害险并为其施工设备办理保险。

第 102 节 工程管理

102.01 一般要求

1. 开工报审表

(1) 开工报审表：承包人应按合同进度计划，向监理人提交工程开工报审表，经监理人审批后执行。开工报审表应详细说明按合同进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料设备、施工人员等施工组织措施的落实情况以及工程的进度安排。

(2) 分部工程开工报审表：承包人应在分部工程开工前 14d 向监理人提交分部工程开工报审表。若承包人的开工准备、工作计划和质量控制方法是可接受的且已获得批准，则经监理人书面同意，分部工程才能开工。

(3) 中间开工报审表：长时间因故停工或休假(7d 以上)重新施工前，或重大安全、质量事故处理完后，承包人应向监理人提交中间开工报审表。

2. 工程报告单

承包人应按合同条款规定向监理人提供有关不同项目和内容的工程报告单供审批。报告单的主要项目为：各种测量、试验、材料检验、各类工程(分工序)检验、工程计量、工程进度、工程事故等报告单或监理人指定需要提供的其他报告单。

3. 制订施工进度计划和施工方案说明

~~(1) 按合同条款规定，承包人应在签订协议后的 28d 内，编制详细的施工进度计划和施工方案说明报送监理人。监理人应在 14d 内批复或提出修改意见，否则该进度计划视为已得到批准。经监理人批准的施工进度计划称为合同进度计划，是控制合同工程进度的依据。承包人还应根据合同进度计划，编制更为详细的分阶段或分项进度计划，报监理人审批。~~

修改为：(1) 按合同条款规定，承包人在签订协议后 28d 内，应根据投标书确定的施工组织计划和监理人的指示，编报实施性的施工组织计划并报送电子文档。其内容应包括详细的施工组织、现场布置、施工方案、工程进度计划、资源（劳动力、机械设备、原材料）供应计划、资金流量计划、质检体系与质量保证措施、安全体系与安全保证措施等，经监理人批准后实施，并上报发包人备案。如承包人提交的施工组织计划不符合要求，应退回承包人修改完善，直至符合要求为止。

(2) 合同进度计划应按照关键线路网络图和主要工作横道图两种形式分别编绘，并应包括每月预计完成的工作量和形象进度。所提交的关键线路网络图、主要工作横道图中的一切主要活动应与工程量清单中的项目一致。关键线路和与里程碑的相关联系必须清楚标明。年度、月度的任务(工程量和价值)、资源需求及累计进度必须标注清楚。提交计划时，应将制订依据、逻辑说明、资金流量、资源提供柱状图表以及使用的输入数据的副本等一并提交。

(3) 不论何种原因造成工程的实际进度与合同进度计划不符时，承包人可以在实

际进度发生滞后的当月 25 日前向监理人提交修订合同进度计划的申请报告,并附有关措施和相关资料,报监理人审批;监理人也可以直接向承包人作出修订合同进度计划的指示,承包人应按该指示修订合同进度计划,报监理人审批。监理人应在收到修订合同进度计划后 14d 内批复。监理人在批复前应获得发包人同意。

(4)承包人应在每年 11 月底前,根据已同意的合同进度计划或其修订的计划,向监理人提交 2 份格式和内容符合监理人合理规定的下一年度的施工计划,以供审查。该计划应包括本年度估计完成的和下一年度预计完成的分项工程数量和工作量,以及为实施此计划将采取的措施。

(5) 施工方案说明包括形象进度图(柱状图表)和资金流量表,如出现以下几种情况时,应予以修改:

- a. 承包人改变了方案的逻辑线路或改变了其建议的施工程序。
- b. 施工期无任何理由产生延误。
- c. 实际工程进度与计划进度严重不符以及监理人认为有必要修改时。

(6) 分部工程和分项工程施工计划

承包人应根据合同进度计划和年度施工计划,制订各分部工程的施工计划和某些分项工程的施工计划,并在该分部工程和分项工程开工前 14d 报请监理人批准。承包人在施工过程中必须严格执行监理人批准的施工计划,若发现需要调整或修改时,应再次报请监理人批准。如承包人未按批准的施工计划施工,监理人有权责令其立即纠正,或令其暂时停工。

(7) 编制施工方案说明使用的全套软件,应经监理人批准,并向监理人提交拷贝,以供执行合同时使用。

(8) 承包人必须按照合同进度计划和施工方案说明的要求确保投入并及时到位,监理人应依据合同条款督促其实施。

4. 工程信息化系统

高速公路、一级公路及独立特大桥、特长隧道工程宜按下列规定配备工程信息化系统,其他工程根据工程需要并经发包人批准时也可配备工程信息化系统。

(1) 承包人应统一配备发包人指定的工程信息化系统,并建立网络系统。网络带宽不宜小于 20M。

(2) 承包人应根据工程信息化系统的要求配备专用计算机。计算机的硬件及软件配置应满足能够使工程信息化系统顺畅运行的要求。

(3) 工程信息化系统应由专人负责操作,并保持系统的安全性和稳定性,定期更新杀毒软件和进行系统维护,备份相关管理数据。

增加:(4) 承包人在施工过程中,必须记录下所有必要的数据,包括施工记录、各种照片和录像等,并建立工程信息管理系统,包括工程网络管理系统、施工现场监视系统等。根据发包人要求统一实施及管理,产权归发包人所有,设备统一回收。所有的数据(包括图片和录像)按发包人对承包人信息管理要求以电子文档的形式通过

互联网或其他介质传送给发包人。

(5) 承包人必须配备与发包人相兼容的相关设备，确保数据传输的准确性和及时性。

(6) 承包人要配备足够的专职数据采集人员，他们应熟练操作相关硬件设备和使用各种文档编辑、数据采集等软件。

增加 5.文明施工

(1) 现场施工人员需佩带标牌和戴好安全帽。

(2) 施工现场清洁整齐，各种材料分仓堆放有序、标识清晰。

(3) 全线统一在施工标段起、终点设置长久固定醒目的标志牌各一块，材料及规格按监理人要求制作。标志牌的内容应包括：工程名称、工程地点、施工范围、开竣工日期、发包人名称、设计单位名称、承包人名称、监理名称。标牌规格尺寸及所用材料应符合监理人要求。标志牌的制作、设置费用已包括在相应合同单价中，不再另行支付。

(4) 作业人员要严格遵守文明、安全施工的强制性标准。如《北京市建设工程施工现场管理办法》[2013]（市政府令第 247 号）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准》（DB11/945-2012）、《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）、《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）、《公路工程施工安全技术规范》（JTGF90-2015）等。

(5) 按照北京市路政局京路城养发[2006]70 号文的要求，作好占道作业施工现场围挡的设置工作。

(6) 为减少施工现场的扬尘，对施工场地存土场裸露地面均用绿网覆盖（除施工便道、施工中的工作面），并按 102.11-4 条相关规定喷洒水，减轻扬尘。

(7) 根据《北京市环境噪声功能区划》，声环境分别执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）1~4 类标准：其中居民区、学校、医院等敏感点附近执行 1 类标准，商业、居住混杂区执行 2 类标准，工业区执行 3 类标准，交通线两侧执行 4 类标准。在居民聚集区或其他噪声敏感建筑物（如学校、医院等）附近施工时，当噪声超过规定时，应及时采取措施，减少施工活动对沿线居民的干扰。同时应对施工作业人员，在噪声较大的现场作业时，应采取有效的防护措施。

(8) 所有施工场地禁止明火取暖。

102.02 专业分包、劳务分包、人员培训

1. 专业分包和劳务分包按照合同条款第 4.3 款的相关规定执行。

2. 承包人应加强现场施工人员（包括劳务人员）的岗位和技能教育，加强质量、安全知识的岗位培训，做到人人懂质量、人人抓安全、科学管理、文明施工。

102.03 施工测量、设计及放样

1. 承包人应检查工程原测设的所有永久性标桩,并将遗失的标桩在接管工地 14d 之内通知监理人;然后根据监理人提供的工程测设资料和测量标志,承包人应在 28d 之内将复测结果提交监理人。上述测量标志经检查批准后,承包人应进行施工测量设计和补充测量,并在监理人批准后,在工地正确放样。

2. 经过复测,对持有异议的原地面高程,承包人应向监理人提交一份列出有误的高程和相应的修正高程表。在监理人和原设计单位及发包人确定正确高程之前,对有争议的高程的原有地面不得扰动。

3. 结构物应完成全部现场放样并核对无误后方可进行施工。在合同执行期间,承包人应将施工中所有的标桩,包括转角桩、中桩、桥涵结构物和隧道的起终点、控制点以及监理人认为对放样和检验有用的标桩等,进行加固保护,并对水准点、三角网点等树立易于识别的标志。承包人应对永久性测量标志进行保护,直至工程竣工验收后,完整地交给监理人。

4. 承包人应根据批准的格式向监理人提供全部的测量标记资料。所有测量标记应涂上油漆,其颜色要取得监理人同意,易于辨别。

5. 承包人应按照上述测量标志资料完成全部恢复定线、施工测量设计和施工放样。承包人应对施工测量、设计和施工放样工作的质量负责到底。

6. 承包人要求得到由监理人提供的测量资料时,应在 3d 前通知监理人。

7. 合同执行期间,当监理人需要时,承包人应为监理人提供所需要的辅助测量员、司仪员和助手。

8. 各合同段衔接处的测量应在监理人的统一协调下由相邻两合同段的承包人共同进行,将测量结果协调统一在允许的误差范围内。

102.04 施工工艺图

1. 承包人应仔细阅读图纸,发现疑问应及时向监理人提出,当图纸内有关施工说明与本规范规定有矛盾时,以图纸为准。图纸及本规范均缺少有关的要求和规定时,由监理人参考国内外已建同类工程及相应规定并结合实际情况确定或规定,同时报发包人同意后实施。

2. 承包人应根据发包人提供的图纸进行定线测量和编绘施工工艺图,以适应工程管理需要,并将施工工艺图的一般要求,作为合同图纸部分的补充,送监理人审查批准。

3. 所有施工工艺图都应与规范的规定以及发包人提供的图纸所标明的路线、纵坡、断面、尺寸和材料要求保持一致。

4. 永久性工程的施工工艺图应包括:由于施工需要由承包人提供的补充设计,如细部布置图、装配详图、安装图、设备表,以及规范中专门规定必须在某一工程项

目施工前经监理人审查的其他资料。

5. 承包人应提供模板设计并为水泥混凝土和各种结构的特殊要求而使用的木笼、围堰、脚手架、临时支承系统、拱架模板以及施工用的临建工程的施工工艺图。除非合同中另有规定，木笼、围堰、脚手架施工装配图、便桥结构施工工艺图，应由专业工程师设计，并有其签字和盖章。

6. 承包人应在相关工程开工前不少于 28d，将此工程的施工工艺图报监理人审批，以保证按时施工。

7. 施工工艺图应符合 A3 的标准尺寸。每张图和计算表都应标有项目编号、名称及其他注解。至少应向监理人提交 3 套图纸，其中一套用于修改或增加必要的注解后，退还承包人。同样程序也适用于此后的提交手续。

增加：8. 提供施工工艺图的同时要按监理人的要求提供相对应的电子文件。提供施工工艺图及电子文件所需费用，含在相关项目的价格之中，不再另行支付。

102.05 施工方法与质量控制

1. 承包人开工前，必须按《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1-2017) 的规定，并结合工程特点进行分项、分部和单位工程划分，经发包人和监理人批准后执行。现场质量检查、质量验收资料按划分的分项、分部和单位工程归纳收集。现场质检原始资料必须真实、准确、可靠，不得追记，不得复印。接受质量检查时，必须出示原始资料。

2. 承包人应通过组织试验路、试验工程，总结施工工艺，指导规模生产。分项工程施工实行现场标示牌管理，标示牌上应注明分项工程作业内容、简要工艺和质量要求、施工及质量负责人姓名等。

3. 承包人应按规定随时将对材料及工程质量的检验与试验报告报送监理人审查，还应采用质量动态管理方法，随时将检测结果、取样地点、试验项目、试验方法、试验员姓名、试验结果及合格与否的评定意见输入计算机，建立工程质量数据库，并将各项试验结果逐日绘制工程质量指标管理图，同时随施工的进展分阶段绘制施工质量直方图和正态分布曲线，送监理人审查。

4. 当监理人提出要求后，承包人应在 7d 内提供工程各部分的书面施工方法和说明及有关特殊工程施工工艺图。若 7d 内没有提供，监理人按照合同条款第 12 条可以责令承包人暂时停止本工程或部分工程的施工，直到承包人圆满提供上述文件为止。

增加：5. 各导线控制桩点需按监理人要求进行维护。路面标和土建标在交接时应保证各控制桩点有效，并经双方复核认可和监理人核准。由此发生的费用由各责任单位负责。

6. 承包人应重视质量通病的防治，对高填土不实、软土地基超限沉降、沥青路面早期破损、桥面铺装层碎裂、桥梁伸缩缝松动、桥头跳车、防护工程和结构物表面粗糙、预应力结构管道压浆不饱满等质量通病必须根据本规范要求制定预控措施。

7.所有水泥混凝土结构采用的混合料,均应使用混凝土拌和料拌和、混凝土搅拌运输车运送。所有浆砌工程的水泥砂浆均采用机拌,严格按批准配合比进行控制。

8. 本条款内提供施工方法和说明的费用,已包含在相应的永久性工程项目之内,发包人不再另行支付。

102.06 材料

1. 质量要求

(1) 用于永久工程的材料(含半成品、成品),都必须是符合本规范规定的合格材料,并经监理人批准。承包人在材料的订购或自采加工之前,应取得监理人的同意,必要时应附有材料的样品及其材质和使用的有关说明。

(2) 用于永久工程的材料,均应按规定进行抽检、试验。经检验不合格的材料严禁进入施工现场。

(3) 凡本规范未涉及而工程又需要的某些材料,应符合监理人指示的质量要求。

(4) 没有监理人的批准,不得采用任何替代材料。

(5) 监理人对料源送检材料质量的认可,并不意味着这一料源的所有材料都合格,监理人有权拒绝使用此料源不合格的材料。

(6) 任何作业凡使用了未经监理人批准的材料,不论该作业正在进行或已完成,均应由承包人拆除并重建,并由承包人承担责任。

2. 搬运与储存

(1) 各类材料的搬运方式,均应保证其质量不受损坏、环境不受污染。集料的车辆运送应防止运送途中漏失和分离。

(2) 材料堆存以前,承包人应清理、整平、硬化、围砌全部堆存场地。

~~(3) 材料采用分类堆放的储存方式,石灰、粉煤灰等粉质材料应有遮盖。应保证材料质量的完好并适应工程进度的要求,同时应不污染环境,又便于检查。~~

修改为:(3) 材料采用分类分仓堆放、树立标识牌的贮存方式,石灰、粉煤灰和水泥等粉质材料应有遮盖及防潮防水措施。应保证其质量的完好并适应工程进度的要求,同时应不污染环境,又便于检查。

(4) 除非监理人准许,材料不应储存于公路用地范围内。

3. 取样与试验

(1) 材料的取样与试验频率应符合本规范中各章节的规定。所有取样应在监理人在场情况下进行,除非监理人另有准许。

(2) 试验应在监理人在场的情况下由承包人在现场的试验室进行,监理人另有规定者除外。

(3) 试样取用的材料,其费用应已包括在有关工程项目的单价内。

(4) 承包人应为监理人的试验与取样提供方便。

102.07 进度照片与录像

1. 承包人应（间隔不多于 1 个月）向监理人提供表明时间和工程进度记录的彩色照片副本两份或数码图片电子文件，并附有详细文字说明和足够的数据和记录，以表明工程的确切位置和进度。彩色照片的尺寸应征得监理人同意。对于关键性的施工程序，承包人应用数码摄像机拍制录像。

2. 承包人应提供监理人确认的相册，以供贴片之用，这些彩色照片及承包人拍摄的录像带应是发包人的财产。

增加：3. 承包人提供的工程彩照和相册以及录像带的费用应包含在相应的工程项目之内由承包人支付，发包人不再另行支付。

4. 承包人采用数码技术拍摄的工程进度照片和录像应通过电脑管理系统及时上传给监理人。

102.08 工程记录与竣工文件

1. 承包人应保管工程进度、隐蔽工程、试验报告、障碍物拆除以及所有影响工程的记录(包括资料、设备的来源)，以备需要评定工程进度和工程质量时查阅。

2. 当分部工程完成时，承包人须按竣工文件编制要求，将上述原始记录、施工记录、进度照片、录像等资料编订成册，并复印 2 份，提交监理人。其中发包人和监理人各保存一份，原始资料由承包人保存。

~~3. 承包人应按照《公路工程竣(交)工验收办法》及《公路工程竣(交)工验收实施细则》的相关规定编制竣工资料，其中竣工图应包含经批准的施工图及设计变更实施的工程图、施工工艺图与数量表，临时工程的设计与计算说明书等。全部工程完工后，在全部工程的交工验收证书签发之前，承包人须按合同条款规定向发包人提交监理人认为完整、合格的竣工文件。在缺陷责任期内，承包人应补充竣工资料，并在签发缺陷责任期终止证书之前提交。~~

修改为：3. 当工程接近完成时，承包人须按交通部[2004]第 3 号令发布的《公路工程竣（交）工验收办法》和《公路工程竣（交）工验收办法实施细则》的规定编制交工验收所需的竣工文件（具体份数按发包人要求编制），并同时报送相应的电子文档。全部工程完工后，在全部工程的交工验收证书签发之前，承包人须按合同条款规定向发包人提交监理人认为完整、合格的竣工文件。在缺陷责任期内，承包人应补充竣工资料，并在签发缺陷责任期终止证书之前提交。

增加：4. 承包人必须对所有隐蔽工程的实施情况进行全过程记录，并保留必要的音像视频资料，供监理人和发包人检查，否则，发包人有权对隐蔽工程量进行折价支付，情节严重的，发包人有权拒绝支付。有关本工程的情况，承包人不能以任何手段出版任何资料和刊物。承包人应将合同的所有细节作为保密资料对待，没有发包人的批准，合同的任何部分不应在任何商业或技术文献上刊登或披露，包括工程技术详图。承包

人不得用工程照片作宣传,除非事先得到发包人书面同意。

102.09 关于工程附近建筑物和财产的保护

1. 发包人负责对公路用地范围内地面以上的建筑物及其他设施的拆迁工作。但工程开工之前, 承包人仍应向有关部门调查现有地上和地下公共设施的现状, 并进行适当的测量。

2. 工程施工期间, 承包人应采取有效措施保护施工现场附近不需拆迁的建筑物、地上或地下的管线设施、水力设施、道路、铁路、河道、树木、光缆及通信设施等及其他财产免遭损失, 否则, 造成损失的责任由承包人自负。

3. 若在施工期间新发现需拆迁的结构物或地下管线, 承包人应及时探明具体位置和现状并查明该设施的所有者或产权管理部门, 同时书面报告监理人并按监理人的指示办理。

4. 承包人在靠近上述某个公用设施处开挖、拆除作业时, 应事先通知当地有关产权管理部门, 并应在产权部门的代表在场时进行作业。

5. 在挖方及拆除作业时, 承包人应采取支撑或防护等措施, 避免损坏附近建筑物和影响财产的安全。

6. 如果由于承包人采取的措施不力, 施工造成上述建筑物或设施的损坏或影响, 承包人应负责赔偿或修复。

102.10 线外工程

~~由于工程施工, 破坏了沿线的原有道路、公共设施、排灌系统及其他设施。对受干扰或被破坏工程和设施的重建、改建或移位, 以及未包含在本合同或责任范围内的工程, 均被列为线外工程。在合同执行期间, 发包人如委托当地政府部门或其他人员进行线外工程施工, 承包人应通过监理人的联络与线外工程施工的其他承包人在工程计划、施工程序、施工现场的占用等方面进行协调, 以确保尽量减少各方面的互相干扰。~~

修改为: 由于工程施工, 破坏了沿线的原有道路、公共设施、排灌系统及其他设施。对受干扰或被破坏工程和设施的重建、改建或移位, 以及未包含在本合同或责任范围内的工程, 均被列为线外工程。在合同执行期间, 发包人如委托当地政府部门或其他人员进行线外工程施工, 则当地部门或人员应被认为是合同通用条款所述的“其他承包人”, 除按合同通用条款规定外, 承包人应通过监理人的联络与线外工程施工的其他承包人在工程计划、施工程序、施工现场的占用等方面进行协调, 以确保尽量减少各方面的互相干扰。承包人上述合作所发生的费用已包括在合同价之内, 不另行计量与支付。对于专用条款所定义的属承包人责任范围内的工程, 已包含在投标人的相关报价之中, 发包人不再另行支付, 反之对未包含在本合同或责任范围内的工程, 方列入线外工程内, 由发包人直接支付给“其他承包人”。

102.11 环境保护

1. 一般要求

~~(1) 承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门及本规范的有关规定。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应注意保护，并应保证发包人避免由于污染而承担的索赔或罚款。~~

修改为：(1) 承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门有关规定，和《开展交通工程环境监理工作实施方案》(交环发[2004]314)等文件的要求。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应严格保护，并应保证发包人避免由于污染而承担的索赔或罚款。如发生索赔和罚款应由承包人负责。

(2) 承包人生产、生活设施应符合环保要求，并接受当地政府及有关部门的监督。

(3) 承包人应在施工期间加强环保意识，保持工地清洁，控制扬尘，杜绝漏撒材料。由于扬尘、排污、噪声、材料漏失等对周围居民和环境造成的损失应由承包人自负。

~~(4) 沥青混合料应集中场站搅拌，其设备污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中的一级标准的规定。搅拌场站必须设在离开居民区、学校等环境敏感点300m以外的下风向处，且不能采用开敞式或半封闭式沥青熬化作业。~~

修改为：(4) 承包人应遵守国家 and 地方所有关于控制环境污染的法律和法规，以及相关部门颁发的标准、规范，如：

1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；

2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准；

3) 施工营地锅炉执行北京市地方标准《锅炉污染物综合排放标准》

4) 污水排入地表水体及其汇水范围的执行《北京市水污染物排放标准》(DB11307-2005)中的相关规定；排入城镇污水处理厂的执行上述标准中的相关规定。

5) 严格执行《北京市交通路政行业空气重污染建设、养护施工工地扬尘控制实施细则的通知》(京交路建发〔2015〕86号)、《北京市交通委员会关于印发北京市交通行业空气重污染应急分预案(2017年修订)的通知》(京交安全发〔2017〕100号)、《关于建设工程施工工地扬尘排污收费标准》的通知(京发改〔2015〕265号)、《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作》的通知(京环发〔2015〕5号)。

(5) 施工中应充分利用挖方，尽量减少弃方或不弃方，以节省占地面积和减少对环境的破坏。清表土中的腐殖土应按监理人的要求进行收集加以管理，争取全部用在绿化植树或植草中。

(6) 工程施工必须做到兼顾生态保护和环境保护的原则，做到工程施工、生态保护、环境保护同步协调，避免出现施工后再治理、再补救、破坏生态环境现象。

增加：(7) 如果是由于承包人的过失、疏忽或者未按照图纸和监理人指示安装

永久性的环境保护工程而导致需要采取环境保护措施，那么这部分工作的费用应由承包人负担，否则按照监理人指示办理。

2. 文物保护

(1) 公路工程施工时如发现文物古迹，不得移动和收藏，承包人应保护好现场，防止文物流失，并暂时停止作业，立即将有关情况报告监理人及当地文物保护单位。在主管部门未结束处理前，不得重新进行作业。

(2) 土方工程以及其他需要借土、弃土时，对现有的或规划的保护文物遗址，承包人应遵循避让的原则选择地点。

3. 防止水土流失和废料废方处理

(1) 防水排水

a. 在公路工程施工期间应始终保持工地的良好排水状态，修建必要的临时排水渠道，并与永久性排水设施相连接，且不得引起淤积和冲刷。

b. 因承包人未设置足够的排水设施致使土方工程遭受破坏时，其责任由承包人自负。

c. 雨季填筑路堤应随挖、随运、随填、随压实。每层表面应筑成适当的横坡，确保不积水。

(2) 冲刷与淤积

a. 承包人应采取有效预防措施，防止施工场所占用的土地或临时使用的土地受到冲刷。

b. 承包人应采取有效预防措施，防止从本工程施工中开挖的土石材料，对河流、水道、灌溉渠或排水系统产生淤积或堵塞。

c. 公路工程施工中的临时排水系统，应能最大限度地减少水土流失及水文状态的改变。

d. 开挖或填筑的土质路基边坡应及时采取防护措施，防止雨季到来时水流对坡面的冲刷而影响排水系统的功能，减少对附近农田与水域的污染。

e. 承包人不管出于任何需要，未经监理人的事先书面同意，不得干扰河道、水道或现有灌溉或排水系统的自然流动，导致冲刷与淤积的发生。

(3) 废料废方的处理

a. 清理场地的废料和土石方工程的废方处理，不得影响排灌系统及农田水利设施，不得向江河、湖泊、水库和专门堆放地以外的地方倾倒；应按图纸规定或监理人的指示在适当地点设置弃土场，有条件时，力求少占土地，并对弃土进行整治利用。

b. 当设置弃土堆时，应按《公路路基施工技术规范》(JTG F10-2006)第4.3.4条的规定执行。

c. 桥梁施工过程中的泥浆及废弃物等，应在工程完工时即时清除干净，以免堵塞河道和妨碍交通。

d. 挖方工程及隧道工程的大型弃方场地，应采取以下水土保持措施：

(a) 废方堆放点应统筹安排，堆放点应远离河道，尽量不要压盖植被，尽可能选择荒地。

(b) 及时对弃方进行压实，并在其表面进行植被覆盖，可以种植草皮、灌木或树木，达到防止水土流失、美化环境的目的。

(c) 尽可能对弃土方加以整治后用作耕地。

(d) 隧道弃渣点应选择植被稀疏的荒地。弃渣的下部和边角宜砌筑拦渣坝或墙，以防止水土流失。

e. 承包人应将施工及生活中产生的废弃物及时处理，运至监理人及当地环保部门同意的指定地点弃置，应注意避免阻塞河流或泄洪系统和污染水源，并防止汛期淹没农田或村庄。如无法及时处理或运走，则必须设法防止散失。

4. 防止和减轻水、大气受污染

(1) 保护水质

a. 施工废水、生活污水不得直接排入农田、耕地、灌溉渠和水库，严禁排入饮用水源。

b. 公路工程施工区域、砂石料场，在施工期间和完工以后，应妥善处理以减少对河道、溪流的侵蚀，防止沉渣进入河道或溪流。

c. 冲洗集料或含有沉积物的操作用水，应采取过滤、沉淀池处理或其他措施，做到达标排放。

d. 施工期间，施工物料如沥青、水泥、油料、化学品等应堆放管理严格，防止在雨季或暴雨将物料随雨水径流排入地表及附近水域造成污染。

e. 施工机械应防止严重漏油，严禁机械在运转中产生的油污水未经处理就直接排放，或维修施工机械时油污水直接排放。

~~f. 承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合环保标准后，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水道或灌溉系统中。承包人的排水不得增加河流或水道中的悬浮物或造成河道冲刷、水流污染。~~

修改为：f. 承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》（GB8978-2002）环保标准后，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水道或灌溉系统中。承包人的排水不得增加或水道中的悬浮物或造成河道冲刷、水流污染。

g. 保护农田排灌系统。当路线经过农田灌溉区域时，承包人在施工时应采取必要的临时措施，以保证不影响或中断农田的排灌作业。修建的临时设施应保证施工不影响当地农田的高峰排灌作业。在软土地区施工时，应注意路堤沉降对水源和排灌系统的影响。

承包人应根据路线经过水田地区的情况，拟定需采取的措施，确定设计方案报监理人批准后执行，但监理人的批准并不意味着可以免除承包人的责任。

(2) 控制扬尘

a. 为减少公路工程施工作业产生的灰尘，在施工区域内及附近主要运输通道应随时进行洒水或采取其他抑尘措施，确保不出现明显的降尘。

b. 易于引起粉尘的细料或松散料应予遮盖或适当洒水润湿；运输时，应用帆布、盖套及类似遮盖物覆盖。

c. 运转时有粉尘发生的施工场地，如水泥混合料拌和机站(场)、大型轧石机场、沥青混合料拌和机站(场)等投料器，均应有防尘设备。在这些场所作业的工作人员，应配备必要的劳保防护用品。

d. 承包人应使施工场地砂石化或保持经常洒水，确保施工场地旁的农田作物绿叶无扬尘污染。

(3) 减少噪声、废气污染

a. 各种临时设施和场地，如堆料场、加工厂、轧石厂、沥青厂等，距居民区不宜小于 300m，而且应设于居民区主要风向的下风处。

~~b. 使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等的污染；建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。~~

修改为：b. 使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等的污染；建筑施工场地的噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

c. 如果承包人预防措施不力，并已对邻近区域的环境、卫生造成了危害，则由此而引起的一切损失及后果，应由承包人负责。

d. 在居民集中居住区和靠近学校、医院等环境敏感区，噪声大的施工作业应按监理人规定的作业时间施工。

e. 承包人应通过有效的技术手段和管理措施，将施工噪声控制到最低程度。当施工工地距居民住宅区、学校、医院等环境敏感区距离小于 150m 时，承包人不得在夜间安排噪声很大(55dB 以上)的机械施工，应按监理人规定的作业时间施工。

5. 保护绿色植被

(1) 承包人应尽量保护公路用地范围之外的现有绿色植被。若因修建临时工程破坏了现有的绿色植被，应负责在拆除临时工程时予以恢复。

(2) 要保护公路两旁的古树名木和法定保护的树种，即使处在公路用地范围内，有可能时也要尽量设法保护。

(3) 施工期间工程破坏植被的面积应严格控制，除了不可避免的工程占地、砍伐以外，不应再发生其他形式的人为破坏。

6. 土地资源的保护

(1) 妥善处理废方，山坡弃土应尽量避免破坏或掩埋路基下侧的林木、农田及其他工程设施。沿河弃土应避免壅塞河道、改变水流方向和抬高水位而淹没或冲毁农田、房屋。

应重视弃土堆的复垦，有条件时，宜在弃土堆顶面绿化或整平成为耕地。

(2) 取土坑应选在高地、荒地上，尽量不占耕地；当必须从耕地取土时，应将表面种植土铲除，集中成堆保存，并在工程交工前做好还地工作。对于深而宽的取土坑，可根据当地需要，用作蓄水池或鱼塘。

在多年的经济作物区或重要的绿化带，不得设置取土坑。

(3) 在河床开采砂砾材料时，必须注意防止河流状态的改变，并应遵守《中华人民共和国水法》中“在行洪、排涝河道和航道范围内开采砂石、砂金，必须经河道主管部门批准，按照批准的范围和作业方式开采，涉及航道的，由河道主管部门会同航道主管部门批准”的规定。

(4) 采石场的位置，应结合环境保护的要求选择，其中包括噪声、爆破引起的地下震动、公共安全问题等。采石场的位置，应征得当地政府及环境管理部门的同意并办理必要的手续。

(5) 对施工人员加强保护自然资源及野生动植物的教育，在雇用合同中规定严禁偷猎和随意砍伐树木。

7. 现有公用设施的保护

(1) 对于受本工程影响或正在受影响的一切公用设施与结构物，承包人应在本工程施工期间采取一切适当措施加以保护。

(2) 靠近公用设施的开挖作业，承包人应通知有关部门，并邀请有关部门代表在施工时到场。承包人应将上述通知与邀请的副本提交监理人备查。

增加：102.12 施工标准化

按照《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)、《公路路基施工技术规范》(JTG F10-2006)、《公路路面基层施工技术规范》(JTG 034-2000)以及《北京市公路工程平安工地标准》(京交路安发[2011]160号)等施工技术标准、工地建设标准化规定执行。

102.12—交通流计划和控制

修改为：102.13 交通流计划和控制

1. 承包人在安排和组织施工时，应注意尽量减少各种车辆之间与施工现场的干扰。为此，承包人应适当地考虑便道的位置和通行能力。

2. 已有的各种道路应向施工车辆开放。按照计划或监理人的指示，承包人可设置支线。在需要调节交通流的情况下，承包人可向公共交通开放本工程的一部分，并应设置适当的照明、警告信号和标志牌等交通安全设施，还应采取预防措施保护本工

程和公众的安全。

3. 当工程施工可能会对道路交通产生干扰时，承包人应设置必要的路障、警告信号等。

4. 承包人在收到开工通知之后的 49d 以内，应制订一份详细的交通流计划报监理人审查批准。这个计划应说明现有各种等级道路和河流的交通流量和通行能力；临时道路、桥梁和码头的修建计划；对现有道路、河流和临时道路、码头构成的交通网的通行能力和流量分析；施工材料的运输量和运输计划以及防止交通堵塞的措施。交通流计划应避免在运输高峰期间进行本项目的高峰运输。

5. 交通流计划应考虑充分利用当地河道的特点，尽量安排水路运输。在通航水域施工时，承包人应设置导航和通航标志。

6. 施工期间，承包人应照交通流计划安排本项目运输，并在必要时请求监理人召集有当地交通部门参加的协调会议，讨论和修改本计划。承包人使用当地的交通设施时，应按规定交纳过路、过桥费。

7. 承包人应强化对已有交通运输设施的保护意识，严禁超限运输，否则由此造成对已有道路、码头、港口等设施损坏应予以赔偿，并保障发包人免于承担由于承包人行行为所遭受的第三方的索赔。

8. 公路改扩建工程的交通控制

(1) 对于不中断交通的公路改扩建工程，承包人应编制交通组织方案，并报公路路政及交通安全管理部门批准。临时封闭施工或改线的，应报相关主管部门批准。

(2) 承包人应按《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)、《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)、《公路工程施工安全技术规范》(JTGF90-2015)及交通组织方案设置施工作业控制区。作业区域应布置警告、上游过渡、缓冲、工作、下游过渡、终止等区域，作业区域应符合《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)第 4.0.3 款的规定。

(3) 在通车道路上施工或夜间作业时，应采取限速、导流及渠化等措施，并设置专人指挥交通。交通指挥人员和上路作业人员应按规定穿着安全反光标志服或反光背心。

(4) 施工中用于渠化交通的交通锥、防撞桶、水马、防撞墙、隔离墩、路栏、警示灯等安全设施应齐备，对于施工所需的临时封路标志牌、标志筒等设施，严格按照《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)、《公路养护安全作业规程》(JTGH30-2015)及《公路工程施工安全技术规范》(JTGF90-2015)的要求，摆放临时施工标志标牌、夜间警示灯、护栅、警告标牌等安全防护设施，并严格服从公路路政及交通安全管理部门的管理。

102.13—安全保护与事故报告

修改为：102.14 安全保护与事故报告

1. 一般要求

(1) 承包人应贯彻《中华人民共和国安全生产法》，严格地遵守《建设工程安全生产管理条例》、《公路水运工程安全生产监督管理办法》和《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90-2015)的有关规定，制定安全制度和采取安全措施，并负责检查实施情况，切实地做到施工安全。

(2) 承包人应全面负责所承包合同段的施工安全，接受当地有关安全职能部门的劳动安全卫生监督 and 发包人、监理人的监督管理。

(3) 承包人应与发包人签订《安全生产合同》，并在《安全生产合同》中制订相应的职责和措施，明确责任。

(4) 承包人应配备专职安全生产管理机构，建立安全生产保证体系，健全各种安全生产规章制度；自上而下形成安全生产管理网络，做到专人专职，明确工作职责，落实岗位责任；保证安全生产工作措施有力，反应迅速。

(5) 承包人应建立教育培训制度，从业人员必须经过培训，特殊工种人员须持证上岗。

驻地管理人员一律佩证上岗。佩证内容有姓名、职务和本人相片。安全员的佩证为红色，以示醒目。

(6) 承包人应建立并落实各种安全生产检查制度，及时发现和处理险情及紧急情况；一旦发生安全事故，应迅速采取措施，把事故损失减少到最低限度。

(7) 承包人应在工程正式开工前，编制本项目安全生产紧急预案，并上报监理人批准；当发生安全事故时，应迅速启动预案，尽可能减少损失。

增加：(8) 承包人应认真贯彻落实《关于进一步加强本市公路工程建设安全生产监管工作意见的通知》(京政办函[2011]103号)、《公路水运工程施工安全标准化指南》和《北京市交通路政行业安全生产监督管理办法》(京交路安发[2011]228号)等有关规定。

2. 安全员

在工程施工期间，承包人应按《公路水运工程安全生产监督管理办法》规定的数量和条件在施工现场配置专职安全生产管理人员。该专职安全员必须取得安全生产考核合格证书，且熟悉所施工的工作类型。专职安全员对安全生产进行现场监督检查，查看所有安全规则与条例的实施情况，并做好检查记录。如发现生产安全事故隐患，专职安全员应当及时向项目经理和安全生产管理机构报告；对违章指挥、违章操作和违反劳动纪律的，应当立即制止。

3. 安全标志

(1) 承包人应在本工程现场周围配备、架立并维修必要的标志牌，以为其雇员和公众提供安全和方便。

(2) 标志牌应包括：

a. 警告与危险标志；

- b. 安全与控制标志;
- c. 指路标志与标准的道路标志。

(3) 所有标志的尺寸、颜色、文字与架设地点, 均须经监理人认可; 临时安全标志应设在监理人认为必须设置的一切位置上。

4.事故报告

(1) 无论何时, 一旦发生危害工程或人身、财产安全、工程进度或工程质量的事实时, 承包人除采取必要的抢救措施以外, 必须立即暂停此项目和与之有关项目的施工。

(2) 安全事故发生后, 承包人应当立即启动事故相应应急预案, 或者采取有效措施, 组织抢救, 防止事故扩大, 减少人员伤亡和财产损失, 并立即上报监理人和发包人。同时, 承包人应按《生产安全事故报告和调查处理条例》的规定, 应当于 1h 内向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。

(3) 质量事故发生后, 承包人(事故发生单位)必须以最快的方式, 将事故的简要情况同时向建设单位、监理单位、质量监督机构报告。在质量监督机构初步确定质量事故的类别性质后, 再按下述要求进行报告。质量事故等级的划分和报告制度应按照《公路水运工程质量监督管理规定》和《公路水运建设工程质量事故等级划分和报告制度》的规定办理。

公路建设工程质量事故分为特别重大质量事故、重大质量事故、较大质量事故和一般质量事故四个等级; 直接经济损失在一般质量事故以下的为质量问题。

a. 特别重大质量事故, 是指造成直接经济损失 1 亿元以上的事故。

b. 重大质量事故, 是指造成直接经济损失 5000 万元以上 1 亿元以下, 或者特大桥主体结构垮塌、特长隧道结构坍塌的事故。

c. 较大质量事故, 是指造成直接经济损失 1000 万元以上 5000 万元以下, 或者高速公路项目中桥或大桥主体结构垮塌、中隧道或长隧道结构坍塌、路基(行车道宽度)整体滑移的事故。

d. 一般质量事故, 是指造成直接经济损失 100 万元以上 1000 万元以下, 或者除高速公路以外的公路项目中桥或大桥主体结构垮塌、中隧道或长隧道结构坍塌的事故。

质量问题或质量事故发生后, 承包人现场有关人员应立即向承包人负责人报告。承包人应在接到事故报告后 1h 内报发包人, 在接到事故报告后 2h 内, 核实、汇总并向负责项目监管的交通运输主管部门及其工程质量监督机构报告。

(4) 质量事故书面报告内容

a. 工程项目名称, 事故发生的时间、地点, 建设、设计、施工、监理等单位名称。

b. 事故发生的简要经过、造成工程损伤状况、伤亡人数和直接经济损失的初步估计。

- c. 事故发生原因的初步判断。
- d. 事故发生后采取的措施及事故控制情况。
- e. 事故报告单位。

(5) 发生重大质量事故的现场保护措施事故发生后,事故发生单位和该工程的建设、施工、监理等单位,应严格保

护事故现场,采取有效措施抢救人员和财产,防止事故扩大。因抢救人员、疏导交通等原因,需要移动现场物件时,应当做出标志,绘制

现场简图并做出书面记录,妥善保存现场重要痕迹、物证,并应采取拍照或录像等直录方式反映现场原状。

(6) 监理人视察了事故现场,提出处理意见,承包人在上报事故报告、查明事故原因、消除事故产生的危害和影响之后的 7d 之内,可向监理人提交复工报告,请求批准复工。若事故原因迟迟未能查明,监理人认为事故隐患尚未消除时,承包人不得复工,直到事故原因查明并采取补救措施为止。

5. 炸药的使用

(1) 进行爆破作业时,承包人应使用标准的爆炸警告信号(此种信号应事先取得书面批准),并应对人员、本工程及所有财产采取一切防护措施。承包人应对爆破引起的任何人身伤亡和造成的工程或财产的任何损害单方面负责。

(2) 炸药库的位置与设计、炸药运输方法、炸药的管理使用以及防止事故所采取的预防措施等,应符合法律法规及相关技术规程的规定。

增加: 6.除合同另有规定外,承包人因采取安全保护措施按本节 102.16 计量与支付规定办理。处理事故等发生的费用已包括在合同价之内,不另行计量与支付。

增加: 102.15 小节

102.15 工程施工有见证取样和送检执行《北京市建设工程见证取样和送检管理规定(试行)》的通知(京建质〔2009〕289号)的有关规定及满足监督部门有关要求。

增加: 102.16 职业健康

1. 承包人应根据有关法律法规的规定建立职工健康安全管理体系。

2. 承包人应对全体人员进行职业健康安全意识的教育培训,提高保护环境、降低职业健康安全风险的意识。

3. 对职业健康安全可能产生重大影响的员工如从事特种作业的人员必须经过专业培训,使其达到应具备的技能。

4. 承包人必须为全体施工人员提供符合国家规定的劳动安全卫生条件和必要的劳动防护用品,对从事有职业危害作业的人员应定期进行健康检查。

5. 充分利用安全教育、作业指导书等多种形式进行职业健康安全管理体系知识的宣传教育和对作业人员进行培训。

承包人就上述措施所发生的费用已包括在合同总价之内，不另行计量和支付。

新增 102.17 防火

1. 承包人必须严格执行国家、地方有关防火的法律、法规、规章、制度的规定，认真落实有关消防安全管理工作的要求。

2. 承包人必须开展群防群治工作，按照“谁主管、谁负责”，“谁在岗、谁负责”的原则，将防火安全工作落实到每一名员工，确实做到防火安全、人人有责，不发生火灾事故。

3. 承包人必须建立完善的消防管理规章制度，层层落实防火责任制，开展经常性的消防法规和防火教育，制订防火紧急预案，并适时进行演练，不断提高全体施工管理人员的消防意识，增强抵御火灾的能力。

4. 承包人必须组建义务消防队，负责相应施工合同段的防火安全工作并落实各项防火措施，必要时进行互救。

5. 承包人必须配备常规消防器材，实行责任制管理，定期进行消防安全检查，对火险隐患及时整改，杜绝火灾事故的发生。

6. 非特殊施工需要，禁止野外使用明火。

7. 项目经理部与下属各施工班组必须签订防火安全责任书，若一旦发生火灾事故，要追究当事人的责任。

8. 发包人将不定期对承包人的防火措施进行检查，必要时发包人将组织防火演练，承包人必须服从指挥，确保防火、灭火工作的效果。

第 103 节 临时工程与设施

103.01 一般要求

1. 临时工程与设施应包括为实施永久性工程所必需的各项相关的临时性工作，如：临时道路、桥涵的修建与维护，临时电力、电信线路的架设与维护，临时供水、排污系统的建设与维护，以及其他相关的临时设施等。承包人应按不同的类型和需要，对临时工程与设施进行设计。

2. 承包人在进行临时工程与设施的设计和施工时，应遵守当地运输管理、公安、供电、电信、供水、环保等有关部门的要求和规定。

3. 除非合同另有规定，按本节提供的全部临时工程与设施的费用，应被认为已包括了有关永久工程中所需要的所有临时工程与设施的全部费用。

4. 承包人应将临时工程的设计与说明书以及监理人认为需要的详细图纸，在开工前至少 21d 报监理人审批。没有监理人的批准，承包人不得在现场开始进行任何临时工程的施工。

5. 监理人应在收到承包人报送的临时工程和设计图纸后的 7d 内完成审批并通知承包人，这种批准是对于该项临时工程与设施开工的书面同意。

6. 各项临时工程开工之前，承包人应取得当地有关管理部门及其他当事人的同意，并取得书面协议。监理人将据此作为审批开工的条件。

7. 除非另有协议，当永久性工程完工后，承包人应移去、拆除和处理好全部临时工程与设施，并将临时工程所占用的区域进行清理或恢复原貌后，报监理人检查验收。

103.02 临时设施

1. 供电

(1) 承包人应对本工程的实施与维修所需全部电力(包括提供监理人驻地的用电)的供应与分配做出配置。此外，承包人应根据工程需要配备发电机组，作为后备电源，以保证电网停电时能继续进行施工。承包人应负责安装、连接、操作、维修、燃料供应等，直至交工验收证书签发之日止。

(2) 承包人应将拟议的发电与配电系统的说明与图纸，报监理人批准。

(3) 承包人的电力安装工作必须符合国家电力标准或监理人批准的其他标准。

(4) 承包人应在发包人的协助下，负责就建立临时电力系统同当地政府和电力部门联系并取得批准。承包人应负担此项设备的修建、安装和维修的费用，并向供电管理部门缴纳有关费用。

(5) 本工程交工时，承包人应将所安装的发电与配电系统(监理人驻地除外)全部拆除，但在交工前双方另有协议者除外。

2. 电信设备

承包人应在发包人协助下负责就建立临时电信系统同当地政府和电信部门联系，并取得批准。承包人应负担此项设备的修建、连接、安装和维修费用，并向有关管理部门缴纳有关电信费用。本工程交工时，承包人应拆除临时电信的所有设施，但在交工前双方另有协议者除外。

3. 供水

(1) 承包人在实施和维修本工程期间，应负责提供、安装和保养全部施工和生活用水（包括监理人驻地用水）设施，并保证施工用水要求和国家规定的生活饮用水标准持续不断地供水。

(2) 承包人应将拟议的供水系统的说明与图纸，报监理人批准。

(3) 本工程交工时，承包人应将临时供水设施全部拆除，但在交工前双方另有协议者除外。

4. 污水与垃圾处理

(1) 承包人应负责安装、维修和管理临时排污系统，用以排放全部施工和生活污水和废水。

(2) 排污系统的设置说明及图纸应报监理人批准，同时还应获得当地政府的水利部门和环境保护部门的认可。其设置必须符合环境保护要求，并且不妨碍当地排水和灌溉作业。

(3) 承包人应收集和处理所有工作区域的垃圾，直到工程交工为止。

(4) 承包人应提供工地污水处理与清洁工作所需的全部设备和劳力。

(5) 工程交工时，承包人应将其排污设施全部拆除(监理人驻地除外)，但在交工前双方另有协议者除外。

103.03 临时道路、桥涵

1. 一般要求

(1) 承包人应将拟修建的临时道路和桥涵的详细设计与说明，提交监理人批准。

(2) 修建的临时工程，应包含设置标志、护栏、警告装置以及其他工程安全设施。临时道路、桥涵的标准应满足施工条件的需要，且不低于现有道路、桥涵的标准。除非监理人另有准许，临时道路、桥涵的宽度应不小于现有道路、桥涵的宽度。

增加：(3) 临时道路路面宽度、结构设置及层厚要求按北京市施工标准规定执行。路面标准除满足施工需要外，还应满足环保、交管部门的要求。

2. 临时道路、桥涵

(1) 本工程的施工与现有的道路、桥涵发生冲突和干扰之处，承包人都要在本工程施工之前完成改道施工或修建临时道路。临时道路应满足现有交通量的要求，路面宽度应不小于现有道路的宽度，且应硬化。

(2) 如果承包人利用现有的乡村道路作为临时道路，应将该乡村道路进行修整、

加宽、加固及设置必要的交通标志，并经监理人验收合格方可通行。

(3) 其他临时道路（包括进出取、弃土场的临时道路）应满足本规范的相关要求。

(4) 工程施工期间，承包人应配备人员，对临时道路进行养护，以保证临时道路和结构物的正常通行。

修改为：(4) 工程施工期间，承包人配备人员对临时道路进行养护，以保证临时道路和结构物的正常通行。承包人养护的临时道路、桥梁，应使监理人满意，否则，应在监理人指定的时间内给予维护。承包人拒绝执行监理人指令时，监理人有权指定专人完成并报发包人，所发生一切费用由承包人承担。

(5) 工程结束时，除监理人另有批准外，应将临时道路和结构物做一次全面维修保养，恢复原有的交通标志。凡因施工需要而临时增加的设施均应拆除，并应经监理人检验合格。

103.04 临时占地

~~1. 临时占地由承包人向当地政府土地管理部门申请，并办理租用手续。临时占地范围包括承包人驻地的办公室、食堂、宿舍、道路和机械设备停放~~

~~场、材料堆放场地、弃土场、预制场、拌和场、仓库、进场临时道路、临时便道、便桥等。承包人应在“临时占地计划表”范围内按实际需要与先后次序，提出具体计划报监理人同意，并报发包人。临时占地的面积和使用期应满足工程需要。~~

~~2. 临时占地退还前，承包人应恢复到临时占地使用前的状况。如因承包人撤离后未按要求对临时占地进行恢复或虽进行了恢复但未达到使用标准的，将由发包人委托第三方对其恢复，所发生的费用将从应付给承包人的任何款项内扣除。~~

修改为：1.临时用地范围包括承包人办公和生活用地、仓库和料场、预拌场地、借土场、弃土场、预制场、工地实验室及临时道路用地、临时堆土场等。承包人应按合同条款规定制定临时工程用地计划报监理人批准。除非合同另有规定，临时占地使用前，因承包人未办理相关手续而导致的处罚由承包人全部承担；承包人应承担红线外临时用地所有费用，包括红线外临时用地的租赁及其范围内的拆迁、补偿、恢复整治等。

2. 红线外的临时占地，除指定用地计划报监理人批准外，还需获得当地土地管理部门或当地林业、水务等相关部门认可和批准并签订租赁协议。

3. 临时占地退还前，承包人应自费恢复至临时用地使用前的状况，并履行租赁协议的责任。

第 104 节 承包人驻地建设

104.01 一般要求

1. 承包人应按改善提高作业人员的工作环境与生活条件，保护生态环境，促进安全生产及文明施工的总体要求，合理规划、布置和建造驻地建设。

~~2. 承包人应建立、配备施工与管理所需的办公室、住房、医疗卫生、车间、工作场地、仓库与储料场及消防设施。~~

修改为：2. 承包人应建立施工与管理、现场监理所需的与工地较近且满足正常工作生活的办公室、住房、医疗卫生、车间、工作场地、仓库与贮料场及消防设施。承包人驻地建设时应满足《北京市交通委工地民工管理二十项标准》中的相关要求。

3. 驻地由承包人自行选择地质条件好、不受自然灾害的地方，但应服从合同条款的有关规定。

4 驻地建设的总平面布置包括防护、围墙、临时便道和安全、环保、防火安排，应经监理人事先批准。

5. 驻地建设的管理与维护，应满足科学管理、文明施工的要求。工程交工之后，承包人应将驻地恢复原貌，并经监理人验收合格；但交工时双方另有协议者除外。

增加：6. 为建立科学系统的施工标准化体系，提高建设管理水平，全面提升工程质量和品质，承包人应严格按照《北京市公路工程施工标准化指南（试行）》的相关要求及《北京新机场高速公路（南五环~北京新机场）工程“施工标准化”实施办法》进行施工。承包人驻地建设及加工场、民工宿舍等临时用地区域，以及施工现场应按照交通运输部及北京市公路工程施工标准化和平安工地等相关规定，经监理人审批后建设。

104.02 办公室、住房及生活区

~~1. 承包人应按施工组织设计合理布置生产、生活设施并随时保持施工营地的整洁、卫生、有序。~~

~~2. 承包人应在其中心驻地区域内，建造现场办公室、会议室和供所有人员使用的住房和生活区。驻地用房根据需要采用砖混结构或其他结构，但不得采用简易棚式结构。~~

~~3. 承包人应配置与工程规模相适应的现场办公设备(包括计算机联网所需的机型及软件)、测量仪器、试验仪器设备和交通工具。~~

~~4. 承包人应绿化、美化生产、生活营地。承包人应将消防、安全设施配备齐全，并处理好临时雨、污水排放，以防止污染环境。~~

修改为：

1. 项目部驻地建设标准

驻地选址及建设规模

驻地应选择在方便施工管理，出入交通顺畅、视野开阔、安全的地方，办公区、生活区和生产区应分离设置。

根据各单位性质和标段的规模，自建驻地办公及生活房屋建筑面积必须满足办公及生活需要，并满足监理人要求。搭建活动板房的必须建双坡屋顶彩钢房，材料要使用阻燃、防水材料。租用社会房屋要经过装修，整洁有序。

驻地应为院落式，室外有停车场、绿化区及活动场所等，项目部办公、生活及车辆与机具停放要合理分区，区内场地及道路须做硬化，排水设施完善，庭院适当绿化。项目部公共场所应设置功能分区平面示意图及指路导向牌。整个院落要整洁有序，院落总面积应满足办公及生活需要。项目部办公及生活区要采用封闭式管理，四周有围墙，有固定出入口，并设置大门。

会议室标准

会议室要单独设置，面积不小于 60 平米，墙上要悬挂 a.项目组织机构图，组织机构图里包括项目管理组织机构、质量保证组织机构、安全保证组织机构、岗位职责；b.精神文明目标管理栏；c.企业文化宣传栏；等等。

会议室、办公室和宿舍地面要求硬化，并铺筑地砖。

(3)外部标准

① 门前两侧应设立工程简介和质量目标、质量监督单位、建设单位、监理单位图牌。

② 驻地要留有一定的停车位置，并划线标示。

③ 驻地院墙要采用砖围墙或其他材料，要粉饰一新，美观大方；院落要有一定的绿化面积。

④ 管理人员要佩戴工作胸卡，现场作业人员要戴安全帽。

⑤ 在通往驻地附近的主要路口，要设置指示牌。

2. 临建房屋标准

(1) 临建分类

按临建的用途可划分为办公、生活和生产三大类。

① 办公区临建是指驻地和施工方为完成各项经营管理工作而建的各部门工作室。包括办公室、实验室等。

② 生活区临建是指驻地和施工方为管理层及内部专业施工队人员提供的生活设施。包括职工公寓、食堂、浴室、文体活动室、招待所、行政库房、厕所等。

③ 生产区临建是指施工单位为进行建筑安装工程施工所必须的生产性临时建筑。包括料库、料场、预制场、加工厂、变压器、配电室、发电机房、制配车间、工

具库、小设备存放库、油库、停车场及警卫室等。

④ 各单位进场后应编制项目临建工程和供电、给排水方案，合理确定围墙、办公室、生活区、生产区的位置，并按比例绘出平面图。

(2) 临建房屋结构类型

临建结构类型分为简易砖房、简易木板房、能周转使用的定型钢板房三种。不论采取哪种形式，临建结构要确保安全标准，同时要因地制宜，经济整齐。

(3) 办公区的房屋建筑面积标准

① 办公区房屋每间建筑面积应采用 18m² 为宜。

② 各部门办公室除项目经理、总工外，其他人员采取部门综合办公的办法，其人均建筑面积不小于 6m²。

③ 项目部各部门办公面积的采用应根据组织机构、人员及工程量的大小确定，适时增加或减少房间数。

(4) 生活区房屋建筑面积标准

① 职工公寓每间房屋面积应采用 18m² 为宜。

② 双职工公寓应与单身职工公寓分开安排，职工公寓应与办公区分开。

③ 食堂操作间面积：食堂操作间面积采用应与项目职工人数相结合，人均面积采用 0.6m² 为宜。

④ 餐厅面积：项目餐厅面积采用应与职工人数挂钩，人均面积采用 0.7m² 为宜。

⑤ 临时招待所面积：面积同职工公寓。

⑥ 浴室面积标准：按职工总数的 10：1 设置淋浴器，面积按每一淋浴器 3m² 计；厕所面积按职工总数的 15：1 位置设置，每一位置按 3m² 计。

3. 办公区及生活区内部设施标准

(1) 办公区内部设施标准

① 各项目部应安装取暖设施，可采用简易暖气法，也可使用燃煤炉、电暖气、电炉及燃油方式取暖。但必须有必要的安全措施，杜绝一切不安全事故及隐患。

② 会议接待室可安装立式空调，其余各办公室应安装电风扇。室内照明应采用荧光灯。

③ 特殊地区需要在办公室、职工公寓安装空调的项目可根据当地气象部门提供的气象资料及自身条件进行配备。

⑧ 须具备互联网条件，以便信息网络化管理。

⑨ 各项目部应安装两部电话和一部传真机，根据需要可安装分机电话。

⑩ 租赁房屋内部设置标准同上。

(2) 生活区内部设施标准

① 职工公寓及职工个人设置设施标准：职工公寓内部设施应按每间房屋或个人配备。租赁房屋内部设置标准同上。

104.03 工地试验室

1. 在合同实施期间，承包人应在其驻地建立工地试验室，并在大桥、隧道工地及拌和站（场）或独立工点建立工地试验室或流动试验室，负责材料检验与工程质量的控制试验。工地试验室应在取得交通运输行业主管部门核发的相应资质证书后方可启用。试验用检测设备均应经相应的计量部门或检测机构检定合格，并须在使用中定期进行校正。试验室用房和试验仪器、设备及一切供应等均由承包人负责提供。

2. 工地试验室应能承担各项与工程质量控制有关的检测、试验，还应承担对拟采用的材料进行标准试验及混合料配合比试验等有关的试验。

3. 承包人应委派具有相应资质的试验检测技术人员开展试验工作，并负责设备维护、检修等工作。

4. 工地试验室及流动试验室的试验结果应按有关规定及时送交监理人批准。

5. 承包人应在签订合同后 14d 内向监理人提交工地试验室必须配备的设备、仪器、物品清单及试验室平面布置图，报监理人审查批准。

6. 工程交工后，承包人应将工地试验室与流动试验室的所有设施、设备、器材及其他物资等移走。

104.04 医疗卫生与消防设施

1. 工地医疗

(1) 工程实施期间，承包人应负责为工地人员提供必要的医疗和急救服务。在传染病易发期，承包人应配合当地防疫、卫生管理部门及医疗机构做好消毒预防、隔离感染人员、抢救和疫情防控等工作。在传染病传播期，承包人还应建立人员流动登记制度、信息报告制度，并应与当地卫生防疫部门取得联系，做好各项防范措施的落实工作。

(2) 承包人应为工地聘请有行医资格的、在卫生保健与急救方面具有丰富经验的医务人员。

(3) 承包人配备的医疗设施（包括房间、器械、药品、急救车辆等）应取得当地医疗卫生管理部门的批准。

(4) 承包人应就有关供水、环境卫生、垃圾与污水处理以及工人健康等方面的有关问题，取得并遵从有关医疗卫生防疫和管理部门的意见。

~~(5) 承包人应对施工人员进行疾病控制等知识教育，尤其是一些传染病，如鼠疫、霍乱、艾滋病、非典型性肺炎（SARS）、人感染高致病性禽流感或病毒性肝炎等。~~

修改为：（5）承包人应对施工人员进行疾病控制等知识教育，尤其是一些传染病，如艾滋病、非典型性肺炎（SARS）、禽流感、肝炎及甲型 H1N1 等。

2. 消防设施

(1) 承包人应按当地消防管理部门的有关规定，配备消防器材和消防用水，做到布局合理，并经常检查、维护、保养，保证灭火器材灵敏有效、水源充足。施工驻地应有明显的防火宣传标志，并设专人负责对工地人员进行防火知识教育。

(2) 施工驻地用电及使用的电气设备必须符合防火要求。临时用电必须安装过载保护装置，严禁超负荷使用电气设备。

(3) 施工材料的存放场地和使用应符合防火要求。易燃易爆物品必须有严格的保管制度和防火措施，专人负责，分类单独存放，还必须设置危险地点及危险物品安全警告标志牌，确保安全。

104.05 其他建设

1. 车间与工作场地

(1) 为了本工程使用的所有施工机械进行养护、检修或改进以及工程材料（如钢筋、钢板等）的再加工，车间必须配有相适应的加工设备。

(2) 施工机械停放场应保持整洁和便于工人操作，并保证出入通道畅通。

~~2. 仓库、储料场及拌和场~~

修改为：2. 仓库、储料场、预制及拌和场

(1) 仓库区的规模和组成应能为储存材料、燃料、备件及其他物件提供足够的面积，所储存的材料及备件数量能保证本工程的需求。仓库、储料场及拌和场应保持整洁，地面应硬化，不同材料应设标识分别堆放，灰粉状材料应遮盖，并应防止有害物质污染和混杂于其他物质之中。

(2) 预制(拌和)场占地面积应满足施工需要。

~~(3) 桥涵梁板及其他预制构件不得零星生产，承包人应根据合同段桥涵分布及小型预制构件的工程量，建立集中预制场统一预制。~~

修改为：（3）桥涵梁板及其他预制构件不得零星生产，承包人应根据合同段桥涵分布及小型预制构件的工程量，建立集中预制场统一预制。集中预制场地实行规范化场地建设，梁场选址、布置、规划、建设标准必须得到许可，梁场建成后，须经监理人、发包人验收合格后，方可组织生产。

3. 车间、库房等其他建设，应固定、稳定，布置合理，不得采用彩条布等易老化的材料做车间、库房的立墙，也不得使用油毡、石棉瓦等作屋顶。

4. 承包人应合理选择预制(拌和)场设置地点，并修筑隔离围墙和设置监控系统；材料堆放区、拌和区、作业区、模板及钢筋制作区应分开或隔离；场内主要作业区、堆放区及场内道路应做硬化处理。

增加：5、预制梁场如利用互通区或其他红线内用地，承包人要无条件服从发包人的统一协调安排。如对其他承包人造成影响的，需向被影响的承包人支付相应费用。

6. 拌合场需经业主、监理考察审批。如拌合料采用商品拌合料，厂家需经业主和监理人审批。

104.06—承包人驻地设施的拆迁

修改为：104.06 承包人驻地设施、预制场的拆迁

工程交工时，承包人驻地中的一切建筑物及其固定设备和附件均属承包人财产，承包人应全部拆迁。

增加：预制梁场应按照相关要求全部拆迁。

第 105 节 施工标准化

105.01 一般要求

1. 对于高等级公路路基、路面、桥涵、隧道工程的施工，承包人应充分发挥工厂化、集约化施工的优势，按标准化、规范化、精细化的要求组织施工；对于一级及一级以下公路路基、路面、桥涵、隧道工程的施工，承包人可参照本节的标准化要求执行。

2. 施工标准化应始终贯穿于整个施工周期，承包人应加强对设施的维护与管理，确保各种设施始终保持良好的状况。

3. 各种标志标牌、展板及图表应统一设计、制作，规范布置。

4. 标准化设施应符合合同约定。

105.02 工地标准化

1. 施工驻地

(1) 选址应安全，严禁设置在泥石流、滑坡体、洪水位下等危险区域，避开取土、弃土场、塌方、落石、危岩等地段，距离集中爆破区 500m 以外。

(2) 驻地采用院落式封闭管理，办公区、生活区、车辆停放区、活动场地等功能区设置科学合理，必须严格区分，与生产区分离，各功能区面积满足规定要求，庭院内适当绿化，环境优美整洁。

(3) 办公区内应设项目经理室、各部门办公室和档案资料室、会议室等；生活区内应设宿舍、食堂、浴室、厕所、文体活动室、图书室等。还应配置室外文体设施，如篮球场、羽毛球场、室外健身器材等。

(4) 场内主要道路应硬化处理，面层材料应为水泥混凝土路面或沥青路面。

(5) 办公用房门窗齐全，通风、照明良好。房间净空高度应控制在 2.8m 以上。采用板房结构必须吊顶，砖混结构墙面抹灰刷白，地面硬化，镶贴地板砖。项目经理部人均办公面积不小于 6m²。

(6) 会议室必须能够容纳 30 人同时开会且不小于 80m²，应设置 2 个门，门向外开启，保证发生危险时能及时疏散参会人员。

(7) 档案资料室面积应不小于 30m²。所有档案资料宜保存在专用金属柜内，资料柜要分门别类，做好标识，归档的档案盒样式统一。

(8) 员工宿舍人均住宿面积不低于 8m²/人，以人为本配置宿舍设施。宿舍内夏季有消暑、防蚊虫叮咬措施，冬季有保暖和防煤气中毒措施。

(9) 食堂位置距厕所、垃圾等有害物质不小于 30m。食堂布置整齐、合理，安全、卫生有保障。

(10) 厕所面积按现场平均人数设置人均 0.2m^2 ，最小不得小于 20m^2 。应采用水冲式或移动式厕所且保持清洁。

(11) 应分设男女浴室，浴室面积按现场平均人数设置人均 0.2m^2 ，最小不得小于 20m^2 。

(12) 应设置活动（学习）室，房间净空高度应控制在 2.8m 以上，室内具备活动（学习）条件，设施良好。

(13) 在偏远地区施工的，应设置医务室，并配备必备药品及救助设施。在高海拔地区施工的，应设置医务室，并配备必备药品及医疗设备，包括急救车辆、高压氧舱、多参数心电监护仪等。

(14) 其他必备设施。应设置垃圾收集站、洗手池，安设消防设施、自来水装置及照明设施。

2. 工地试验室

(1) 工地试验室应按工作区、生活区分设。

(2) 试验室应根据工程内容和规模，分设样品间、土工室、集料室、水泥室、水泥混凝土室、力学室、沥青室、沥青混合料室、标准养护室等功能室。

(3) 工地试验室各功能室面积应符合表 105-1 的规定。

表 105-1 工地试验室各功能室面积一览表

序号	功能室名称	面积 (m^2)	备注
1	样品间	≥ 20	应按照样品状态分区
2	土工室	≥ 30	
3	集料室	≥ 25	
4	水泥室	≥ 25	应配置温湿度控制设备
5	水泥混凝土室	≥ 30	应配置温湿度控制设备、完善排水设施
6	力学室	≥ 30	应配置温度控制设备
7	沥青室	≥ 25	应配置温湿度控制、大功率排风设备
8	检测室	≥ 20	
9	标准养护室	≥ 30	应配置温湿度控制设备、完善排水设施
10	办公室	≥ 40	宜配置空调
11	资料室	≥ 15	

(4) 试验室应备有专门的发电设备（功率 $\geq 15\text{kW}$ ），保证试验检测工作正常、连续开展。试验室电路应为独立的专用线，在总闸及力学室、标准养护室应安装漏电保护器。

(5) 办公室及功能室外应悬挂或张贴有统一规格的门牌标识。

(6) 办公室内墙体上应悬挂工地试验室组织机构框图及人员配置图。条件允许的工地试验室可将主要管理制度及人员岗位职责同时上墙，但应注意布局协调、美观。

(7) 功能室内主要设备旁边墙体上应悬挂统一规格的仪器设备操作规程。

(8) 对有环境条件要求的功能室，应配置相应设施，如喷湿装置、温控装置、抽湿装置、防振动装置等。

3. 拌和站

(1) 拌和站建设应综合考虑施工生产情况，合理划分生活区、拌和作业区、材料存放区及机械设备停放区等，必须严格分开，各功能区面积满足规定要求，区内场地及主要通路应做硬化处理，排水设施完善。

(2) 应根据工期及拌和量等确定拌和站面积，每座水泥混凝土拌和站场地占地面积一般不少于 10000 m²，每座基层拌和站的占地面积（含备料场）一般不少于 15000 m²，每座面层拌和站的占地面积（含备料场）一般不少于 40000 m²。

(3) 拌和站的所有场地必须进行混凝土硬化处理，面层宜用水泥混凝土面层。

(4) 凡用于工程的砂石料应根据配料要求，按不同粒径、不同品种分仓存放，不得混堆或交叉堆放，并设置明显标识。

(5) 储料仓的容量应满足最大单批次连续施工的需要。水泥混凝土、面层储料仓必须搭设顶棚，严禁太阳直接照射或雨淋。

(6) 拌和楼应用彩钢板设置封闭式防晒防雨设施。

(7) 应配备性能优良的拌和设备，具有自动控制、电子计量系统。设备配置数量应满足施工需要，并有适当富余。

4. 钢筋加工场

(1) 应按集中加工配送方式设置钢筋加工场。功能区划分包括加工制作区、原材料堆放区、半成品堆放区、成品堆放区、废料堆放区、运输及安全通道等。废料堆放区设置于场外。

(2) 钢筋加工场面积一般不少于 3000m²。

(3) 钢筋棚设置应满足通风、采光、防雨雪、防晒要求。宜采用彩钢瓦搭建，钢筋棚起拱线高度不小于 8 米。

(4) 钢筋加工区场地应硬化。

(5) 加工设备应满足施工需要，应使用数控加工设备，其中包括数控钢筋弯曲机和数控钢筋弯箍机等。

5. 预制梁（板）场及预制构件场

(1) 预制梁（板）场的规模及功能应满足施工需要，合理划分办公生活区、制梁区、存梁区、材料库房等。预制场建设应与桥梁下部结构施工基本同步启动，保证架梁和制梁的同步进行。

(2) 预制梁（板）场的地面应进行硬化，面层一般采用水泥混凝土面层。

(3) 制梁区台座数量应根据梁板数量和工期要求来确定，并有一定的富余度。

(4) 梁（板）模板应实行准入制度，模板由专业厂家进行加工，模板数量和类型根据预制梁的总量和施工工期决定。

(5) 场地内根据梁板养护时间及台座数量，设置足够的梁体养护用自动喷淋设施，喷淋水压加压泵应能保证提供足够的水压，以确保梁片的每个部位均能养护到位。

(6) 应配置预制梁预应力智能数控张拉设备。

(7) 应配置梁体真空辅助压浆设备。

(8) 应配置能满足冬季施工的蒸汽养护设备。

(9) 小型预制构件制作时宜选用振动台，同时应使用专业生产厂家制作的高强度塑料模板。

6. 其他材料库房及存放场地

(1) 其他材料库房主要指低值易耗品库房、周转材料库房、危险品库房、油库等。

(2) 其他材料库房一般要求与集中拌和站、钢筋加工场、预制场等场地配套建设。宜采用砖砌房屋，库房内外部采用水泥砂浆粉刷，地面采用混凝土进行硬化。

(3) 乙炔库、氧气库必须分开建库，满足规范允许的安全距离，严禁混合存放。库房应具有良好的通风和防爆照明设备。安排专人管理库房，建立出入库登记检查制度。

(4) 有毒、放射源等危险品存放必须符合防爆、防雷、防潮、防火、防鼠、防盗等要求，且远离生活区。

(5) 油罐应按设计规定装油，不得混装。油罐不得露天存放，必须安装顶棚，严禁太阳直接照射或雨淋。桶装油料不得露天存放。

(6) 炸药应严格按《爆破安全规程》（GB 6722-2014）及公安部门的规定储存及使用。

7. 施工便道

(1) 施工主便道及钢筋加工场、拌和站施工便道路基宽度不小于 7.5m，路面宽度不小于 6.5m；其他施工便道路基宽度不小于 4.5m，路面宽度不小于 3.5m，

曲线或地形复杂地段应适当加宽，视地形条件和视距要求，不大于 400m 设置一处错车道。错车道路基宽度不小于 7.5m，路面宽度不小于 6.5m，长度不小于 20m；设计行车速度不小于 35km/h。

(2) 各场（站、区）、桥隧工程等大型作业区，进出场的便道 200m 范围应采用水泥混凝土硬化。

(3) 便桥结构按照实际情况专门设计，满足防洪及荷载要求。

105.03 施工标准化

1. 承包人应按照规范要求，优化施工工艺，严格工艺管理，提高施工效率和实体工程质量。

2. 规范质量检验与控制，强化各类验证试验和标准试验，做到检测项目完整齐全、检测频率符合要求、检测数据真实可靠。

3. 加强对隐蔽工程、关键工序的过程控制和验收，确保工程各项指标抽检合格率达到规范要求。

4. 施工过程中，施工原始记录应与施工工序同步，工程现场验收应与施工资料签认同步，对隐蔽工程应保留相关影像资料。

5. 严格执行试验路、试验段及首件工程验收制，未经验收总结，不得进行规模生产。

105.04 管理标准化

承包人应严格执行公路建设法律法规和强制性标准，在工程管理中查找薄弱环节，健全管理制度，优化管理流程，把技术标准、管理标准、作业标准落实到施工全过程，实现工程进度合理均衡，安全措施落实，节能环保措施到位，档案资料收集齐全、整理规范。加强从业人员管理和培训，统一从业人员持证和着装。

增加：第 106 节 第三方检测费用

本项目后续的路面技术服务等工作由承包人委托第三方检测机构进行检测（或通过招标确定），第三方检测机构不得与承包人存在关联关系且必须经监理人及发包人认可。委托第三方检测机构发生的费用由承包人根据相关取费标准在本项目工程量清单相关子目的单价或总额价中予以考虑，发包人不再单独支付。

第 300 章 路面

第 301 节 通 则

301.01 范围

本章工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基上铺筑各种垫层、底基层、基层和面层；路面及中央分隔带排水施工；培土路肩、中央分隔带回填及路缘石设置，以及修筑路面附属设施等有关的作业。

301.02 材料

1. 土

土根据颗粒成分可分为碎石土、砂土、粉土和黏性土。无机结合料稳定材料中的土按粒径可分为细粒土、中粒土、粗粒土。

(1) 细粒土

细粒土是颗粒最大粒径不大于 4.75mm,公称最大粒径不大于 2.36mm 的土，包括各种黏质土、粉质土、砂和石屑等。

(2) 中粒土

中粒土是颗粒最大粒径不大于 26.5mm,公称最大粒径大于 2.36mm 且不大于 37.5mm 的土或集料，包括砂砾土、碎石土、级配砂砾、级配碎石等。

(3) 粗粒土

粗粒土是颗粒最大粒径不大于 53mm,公称最大粒径大于 19mm 且不大于 37.5mm 的土或集料，包括砂砾土、碎石土、级配砂砾、级配碎石等。

2. 集料

集料是指在混合料中起骨架和填充作用的粒料，包括碎石、砾石、机制砂、石屑、砂等。

(1) 碎石

碎石由岩石或砾石轧制而成，应洁净、干燥，并具有足够的强度和耐磨耗性，其颗粒形状应具有棱角，接近立方体，不得含有软质和其他杂质。碎石的技术指标应符合设计及有关规范的规定。

(2) 砾石

砾石应坚硬、耐久，无杂质，颗粒尺寸应满足施工需要，且级配稳定。砾石的技术指标应符合设计及有关规范的规定。

(3) 砂

砂分为天然砂和机制砂。砂应洁净、坚硬、干燥、无风化、无杂质，颗粒尺寸应满足施工需要，且级配稳定。砂的技术指标应符合设计及有关规范的规定。

增加：本项目所有沥青路面面层采用的砂均为机制砂。

(4) 石屑

石屑系机械轧制而成。石屑应坚硬、清洁、干燥、无风化、无杂质，并具有适当的级配。石屑的技术指标应符合设计及有关规范的规定。

3. 水

拌和用水及养护用水应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)第 3.5 节的规定。

4. 水泥

水泥根据路用要求可采用普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥和道路硅酸盐水泥等。采用其他种类水泥应报监理人批准。

5. 石灰

(1) 石灰应符合表 301-1 的要求,高速公路和一级公路用石灰应不低于Ⅱ级技术要求。

(2) 石灰应在用于工程之前 7d,充分消解成能通过 10mm 筛孔的粉状,并尽快使用。

(3) 石灰应设棚存放,并能防风避雨,在用于工程之前按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51-2009)进行试验,不符合上述要求时,监理人有权拒绝使用,由承包人承担责任。

6. 沥青

沥青材料应为道路石油沥青、乳化沥青、液体石油沥青、煤沥青、改性沥青和改性乳化沥青等,沥青质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的要求。每一批沥青材料都应有厂家的技术标准、试验分析证明书,并提交监理人审核。

表 301-1 石灰的技术指标

项目		钙质生石灰			镁质生石灰			钙质消石灰			镁质消石灰		
		等 级											
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
有效钙加氧化镁含量（%）		≥85	≥80	≥70	≥80	≥75	≥65	≥65	≥60	≥55	≥60	≥55	≥50
未消化残渣含量 5mm 圆孔筛的筛余(%)		≤7	≤11	≤17	≤10	≤14	≤20						
含水率(%)								≤4	≤4	≤4	≤4	≤4	≤4
细 度	0.71mm 方孔筛的筛余 (%)							0	≤1	≤1	0	≤1	≤1
	0.125mm 方孔筛的累计筛余(%)							≤13	≤20	-	≤13	≤20	-
钙镁石灰的分类界限，氧化镁含量(%)		≤5			>5			≤4			>4		

301.03 一般要求

1. 路面施工应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)和《水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)的要求。

2. 承包人不得随意改变材料的来源,未经批准的材料不得用于工程。

3. 路面材料存放场地应硬化处理,材料应物理分离堆放,并搭设防雨棚。

4. 承包人应根据工程的结构特点,按图纸要求及相关规范的规定以及设备情况,编制路面工程各结构层的施工组织设计,在各结构层开工前 28d 报请监理人审查批准,否则不得开工。

5.在隧道内摊铺沥青混凝土路面时,承包人应加强安全环保措施,合理组织施工,制订切实可行的消防疏散预案。在施工中必须采用机械通风排烟,使洞内空气中的有毒气体和可燃气体的浓度不得超出相关规定。洞内施工人员必须佩戴经批准的防毒面罩,确保人身安全。

301.04 材料的取样和试验

各种材料必须在使用前 56d 选定。承包人应将具有代表性的样品,委托中心试验室或监理人确认的试验室,按规定进行材料的标准试验或混合料配合比设计.试验结果提交监理人审批,未经批准的材料不得使用,未经批准的混合料配合比设计不能用于施工。监理人未批准的混合料,应由承包人在规定的时间清除出现场,并用符合要求的材料替换,并由承包人承担责任。

301.05 试验路段

1. 承包人在各结构层施工前,均应铺筑长度为 100~200m 的试验路段;用滑模摊铺水泥混凝土路面的试验路段长度应不小于 200m。

2. 在试验路段开始至少 14d 之前,承包人应提出铺筑试验路段的施工方案并报送监理人审批。施工方案内容包括试验人员、机械设备、施工工序和施工工艺等详细说明。

3. 试验路段的目的是验证混合料的质量和稳定性,检验承包人采用的机械能否满足备料、运输、摊铺、拌和和压实的要求和工作效率,以及施工组织和施工工艺的合理性和适应性。

4. 试验路段确认的压实方法、压实机械类型、工序、压实系数、碾压遍数和压实厚度、最佳含水率等,均作为正式施工时施工现场控制的依据。

5. 此项试验应在监理人监督下进行,如果试验路段经监理人批准验收,可作为永久工程的一部分。否则,应移出重做试验,由承包人承担相应责任。

301.06 料场作业

1. 料场应按图纸所示或由承包人自己选择并经监理人批准。料场应依照试验室提供的集料组成设计指定的各种集料规格进行开采作业。承包人应经常检验材质的变化情况,随时向监理人报告。

2. 料场在开采之前,承包人应办好所有相关的用地手续及生产许可证。料场爆破作业应取得当地公安机关的批准,特种工种人员应持证上岗。炸药库的位置与设计、炸药运输方法、炸药的管理使用以及防止事故所采取的预防措施等,都应符合国家的法定规章。

3. 料场应剥去覆盖层,清除杂草和其他杂质后始得开采。弃土应在指定的地点处理。

4. 合格的集料应分等级、规格堆放在硬化、无污染场地上。

5. 材料开采完毕后,应进行清理,防止水土流失,并符合环境保护部门的有关要求。

301.07 拌和场场地硬化及遮雨棚

1. 承包人应按合同规定及监理人要求,对基层拌和场和沥青拌和站场地进行硬化处理及搭设遮雨棚。

2. 基层拌和场面积应满足施工需要,场地硬化宜采用水泥稳定土,下承层应做适当处理和补强,并设置纵横向排水沟和盲沟,以利场区排水。

3. 沥青拌和站场地应进行硬化,硬化面积应满足施工需要。场地硬化宜采用水泥稳定土等强度大于 3MPa 的结构,进出场道路宜采用水泥混凝土路面(厚 150mm),下承层应做处理和补强,并设置纵横向排水沟和盲沟,以利场区排水。

4. 承包人应在路面集料堆放地,为路面细集料设置遮雨棚,遮雨棚宜采用钢结构,净高不宜低于 6m。棚顶应具有防风、防雨、防老化功能。遮雨棚面积应满足工程需要。

301.08 雨季施工

1. 集中力量,分段铺筑,在雨前做到碾压坚实,并采取覆盖措施,以防雨水冲刷。

2. 施工时应随时疏通边沟,保证排水良好。

3. 在垫层或基层施工之前,完工的路基顶面或垫层,应根据监理人的指示始终保持合格的状态。在雨季期间,路基或垫层不允许车辆通行。

第 302 节 垫 层

302.01 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基上，铺筑碎石、砂砾、煤渣、矿渣和水泥稳定土、石灰稳定土垫层，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

302.02 材料

1. 碎石

应符合本规范第 301.02-2 条的要求，高速公路及一级公路垫层用碎石的最大粒径不应超过 37.5mm；其他公路垫层用碎石的最大粒径不应超过 53mm。按《公路工程集料试验规程》（JTG E42-2005）标准方法进行试验时，压碎值对高速公路和一级公路不大于 30%，其他公路不大于 35%。碎石中不应有黏土块、植物及其他有害物质，针片状颗粒含量不应超过 20%。

2. 砂砾

可采用天然砂砾或级配砂砾，应符合表 302-1 的要求。砂砾的压碎值，对高速公路和一级公路，不大于 30%；对其他公路，不大于 35%。

3. 煤渣和矿渣

煤渣和矿渣应坚硬、无杂质，宜具有适当的级配，且小于 2.36mm 的颗粒含量不宜大于 20%。

表302-1 天然砂砾垫层颗粒组成范围

通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)						液限 (%)	塑性指数
53	37.5	9.5	4.75	0.6	0.075		
100	80~100	40~100	25~85	8~45	0~15	<28	<9

4. 水泥

应符合本规范第 301.02-4 条的要求。

5. 石灰

应符合本规范第 301.02-5 条的要求。

302.03 施工要求

1. 承包人应在监理人验收合格的路基上铺筑垫层材料，未经监理人批准而在其上摊铺的材料，应由承包人清除。

2. 在铺筑垫层前，应将路基面上的浮土、杂物全部清除，并洒水湿润。

3. 承包人应采用经监理人批准的机械进行垫层材料的摊铺。

4. 摊铺后的碎石、砂砾应无明显离析现象，或采用细集料做嵌缝处理。

5. 经过整平和整型，承包人应按试验路段所确认的压实工艺，在全宽范围内均

匀地压实至重型击实最大密度的 96%以上。

6. 一个路段碾压完成以后，应按批准的方法做密实度试验。若被检验的材料没有达到所需的密实度、稳定性，则承包人应重新碾压、整型及整修，并承担相应责任。

7. 凡压路机不能作业的地方，应采用机夯进行压实，直到获得规定的压实度为止。

8. 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上掉头和紧急制动。

9. 两段作业衔接处，第一段留下 5~8m 不进行碾压，第二段施工时，将前段留下未压部分与第二段一起碾压。

10. 在已完成的垫层上每一作业段或不大于 2000m² 随机取样 6 次，按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）规定进行压实度试验，并按规定检验其他项目。所有试验结果，均报监理人审批。

11. 除上述要求外，若图纸要求采用结合料稳定垫层时，可按本规范相关章节同类材料的底基层施工要求进行施工。

302.04 质量检验

参见本规范相关章节同类材料底基层的质量检验。

第 303 节 石灰稳定土底基层、基层

303.01 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基或垫层上,铺筑石灰稳定土底基层或在底基层上铺筑石灰稳定土基层,包括所需的设备、劳力和材料,以及施工、试验等全部作业。

303.02 材料

1. 石灰

石灰应符合本规范第 301.02-5 条的要求,且宜采用磨细生石灰粉。

2. 稳定土

(1) 适宜石灰稳定的土可以为细粒土、中粒土和粗粒土。级配碎石、未筛分碎石、砂砾、碎石土、砂砾土、煤矸石和各种粒状矿渣等集料,均适宜用做石灰稳定。石灰稳定土中上述粒状材料含量应在 80%以上,并应具有良好的级配。石灰稳定土用做高速公路和一级公路的底基层或其他公路基层时,颗粒的最大粒径不大于 37.5mm;用做其他公路底基层时,颗粒的最大粒径不大于 53mm。

(2) 宜选用塑性指数为 15~20 的黏性土以及含有一定数量黏性土的中粒土和粗粒土。不含黏性土或无塑性指数的级配砂砾、级配碎石和未筛分碎石,应掺加 15%左右的黏性土,土粒的最大尺寸应不大于 15mm。

(3) 石灰稳定土中碎石或砾石的压碎值,对高速公路和一级公路底基层应不大于 35%,对其他公路底基层应不大于 40%;石灰稳定土做二级公路基层时,压碎值应不大于 30%,做二级以下公路基层时应不大于 35%。

(4) 硫酸盐含量超过 0.8%的土和有机质含量超过 10%的土,不宜用做石灰稳定。

3. 水

应符合本规范第 301.02-3 条的要求。

303.03 混合料组成设计

1. 混合料的组成设计应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)第 4 章有关规定。

2. 混合料的原材料应按表 303-1 的要求进行试验,混合料按设计掺配后,应进行重型击实试验。

表 303-1 石灰稳定土底基层、基层原材料的试验项目

试验项目	材料名称	试验频度
含水率	土、砂砾、碎石等集料	每天使用前测 2 个样品
颗粒分析	砂砾、碎石等集料	每种土使用前测 2 个样品,使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品

液限、塑限	土、级配砾石或级配碎石中 0.5mm 以下的细土	每种土使用前测 2 个样品,使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品
相对密度、吸水率	砂砾、碎石等	使用前测 2 个样品,砂砾使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品,碎石种类变化重做 2 个样品
压碎值	砂砾、碎石等	
有机质和硫酸盐含量	土	对土有怀疑时做此试验
有效钙、氧化镁	石灰	做材料组成设计和生产使用时分别测 2 个样品,以后每月测 2 个样品
重型击实	土	每种土使用前进行

3. 石灰稳定土混合料的组成设计包括:用于底基层、基层 7d 浸水抗压强度标准应符合图纸要求,并考虑气候、水文条件等因素,通过试验选取最适宜于稳定的土,确定必需的或最佳的石灰剂量和混合料的最佳含水率。在需要改善混合料的物理力学性质时,还应包括确定掺加料的比例。

4. 采用石灰和水泥综合稳定土时,如水泥用量占结合料总重的 30%以下,则按本节的技术要求进行组成设计。

303.04 施工要求

1. 一般要求

(1) 石灰稳定土应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)第 4 章有关规定。

(2) 石灰稳定土的施工气温应不低于 5℃,并在第一次重冰冻到来之前一个月完成。降雨时不应进行石灰稳定土施工,一般情况下,使用这种材料的工程不宜安排在雨季施工。

(3) 石灰稳定土施工的压实厚度,每层不小于 100mm,也不超过 200mm,并应先轻型后重型压路机碾压。

(4) 石灰稳定土施工时,应采用集中厂拌法拌制混合料,采用摊铺机进行摊铺,或采用专用的稳定土拌和机进行路拌法施工。采用其他拌和方法时,应取得监理人的批准。

(5) 在铺筑上层前,应将下层的表面拉毛,并洒水湿润。

2. 现场拌和(路拌)

(1) 承包人可选择能满足就地拌和的施工设备,并保证设备始终处于良好的工作状态,经监理人同意,方可采用现场拌和法施工。

(2) 现场拌和前,应将下层表面杂物清除干净,所备土应将超尺寸颗粒筛除,经摊铺、洒水闷料后整平,用 6~8t 两轮压路机碾压 1~2 遍,使其表面平整。此后将石灰均匀地摊铺在整平的表面上,即可采用稳定土拌和机拌和。拌和过程中应及时检查含水率,使其等于或略大于最佳值,同时使土和石灰充分拌和均匀,不得留有素土夹层。

3. 集中拌和（厂拌）

(1) 采用厂拌可减少石灰的损失和对环境的污染，并能保证拌和质量。厂拌的设备及布置位置应在拌和前提交监理人并取得批准。

(2) 当进行拌和操作时，稳定料应充分拌和均匀，拌和设备应为抽取试样提供方便。拌和时应根据原材料和混合料的含水率，及时调整加水量。拌和好的混合料要尽快摊铺。

(3) 运输混合料的车辆应装载均匀，在已完成的铺筑层整个表面上通过时，速度宜缓，以减少不均匀碾压或车辙。当厂拌距离摊铺现场较远时，混合料在运输中应加覆盖以防水分蒸发。

(4) 摊铺时，必须采用监理人批准的机械进行，使混合料按要求的松铺厚度，均匀地摊铺在要求的宽度上。摊铺时混合料的含水率宜高于最佳含水率 1%~2%，以补偿摊铺及碾压过程中的水分损失。

(5) 石灰稳定土的施工应尽可能避免纵向接缝，如必须分两幅施工时，宜采用两台摊铺机前后相隔 8~10m 同步向前摊铺，一起进行碾压。纵缝必须平行于中线。

4. 压实

(1) 路拌整型合格后或摊铺机摊铺的混合料，应立即按试验路段的施工工艺、压实速度和遍数进行压实，连续碾压达到规定的压实度。

(2) 一个路段完成之后，应按规定做密实度检查，如果未达到规定的要求，承包人应重新进行碾压至合格为止。

(3) 两个工作段的衔接处应搭接拌和，前一段拌和后，留 5~8m 不进行碾压，后一段施工时，将前一段未压部分一起再进行拌和，并与后一段一起碾压。

(4) 厂拌法的工作接缝，应在碾压段末端压成斜坡，接缝时将此工作缝切成垂直于路面及路中心线的横向断面，再进行下一施工段的摊铺及碾压。

(5) 施工机械不宜在已压成的底基层、基层上掉头，如必须在其上进行，应采取保护措施。

5. 养护

(1) 石灰稳定土层碾压完成后，必须保湿养护，不使稳定土层表面干燥，也不应过分潮湿或时干时湿。

(2) 石灰稳定土养护期应不少于 7d。养护方法可采用洒水、覆盖砂或低黏性土，或采用不透水薄膜和沥青膜等。

(3) 养护期内除洒水车外，不得通行车辆，采用覆盖措施的石灰稳定土层上，经监理人批准通行的车辆，应限制车速不得超过 30km/h。

6. 取样和试验

石灰稳定土应在施工现场每天进行一次或每 2000m² 取样一次，并按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E51-2009）标准方法进行混合料的含水率、石灰含量和无侧限抗压强度试验；在已完成的下承层上按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）规定进行压实度试验，每一作业段或不超过 2000m² 检查 6 次以上。所有试验结果，均应报监理人审批。

303.05 质量检验

1. 稳定土基层和底基层

(1) 基本要求

- a. 石灰应经充分消解，路拌深度应达到层底。
- b. 石灰类材料应处于最佳含水率状态下碾压，水泥类材料碾压终了的时间不应超过水泥的终凝时间。

- c. 碾压检查合格后立即覆盖或洒水养护，养护期应符合规范规定。

(2) 检查项目

稳定土基层和底基层检查项目见表 303-2。

表303-2 稳定土基层和底基层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
			基层		底基层		
			高速公路 一级公路	其 他 公路	高速公路 一级公路	其 他 公路	
1	压实度 (%)	代表值	—	≥95	≥95	≥93	按JTG F80/1-2017 附录B 检查，每200m 测2 点
		极值	—	≥91	≥91	≥89	
2	平整度(mm)		—	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每200m 测2 处 5 尺
3	纵断高程(mm)		—	+5,-15	+5,-15	+5,-20	水准仪：每200m 测2 个断面
4	宽度(mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量：每200m 测4 个断面
5	厚度 (mm)	代表值	—	-10	-10	-12	按JTG F80/1-2017 附录H 检查，每200m 测2 点
		合格值	—	-20	-25	-30	
6	横坡(%)		—	0.5	0.3	0.5	水准仪：每200m 测2 个断面
7	强度(MPa)		满足设计要求		满足设计要求		按JTG F80/1-2017 附录G 检查

(3) 外观质量

表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。

2. 稳定粒料基层和底基层

(1) 基本要求

- a. 应选择质坚干净的粒料，石灰应充分消解，矿渣应分解稳定，未分解渣块应予剔除。

- b. 路拌深度应达到层底。

- c. 石灰类材料应处于最佳含水率状态下碾压，水泥类材料碾压终了的时间不应

超过水泥的终凝时间。

d. 碾压检查合格后立即覆盖或洒水养护，养护期应符合规范规定。

(2) 检查项目 稳定粒料基层和底基层检查项目见表 303-3。

表303-3 稳定粒料基层和底基层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
			基层		底基层		
			高速公路 一级公路	其 他 公路	高速公路 一级公路	其 他 公路	
1	压实度 (%)	代表值	≥98	≥97	≥96	≥95	按 JTG F80/1-2017 附录 B 检查，每 200m 测 2 点
		极值	≥94	≥93	≥92	≥91	
2	平整度(mm)		≤8	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每 200m 测 2 处 尺
3	纵断高程(mm)		+5,-10	+5,-15	+5,-15	+5,-20	水准仪：每 200m 测 2 个断面
4	宽度(mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量：每 200m 测 4 点
5	厚度 (mm)	代表值	-8	-10	-10	-12	按 JTG F80/1-2017 附录 H 检查，每 200m 测 2 点
		合格值	-10	-20	-25	-30	
6	横坡(%)		0.3	0.5	0.3	0.5	水准仪：每 200m 测 2 个断面
7	强度(MPa)		满足设计要求		满足设计要求		按 JTG F80/1-2017 附录 G 检查

(3) 外观质量

a. 表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。

b. 表面连续离析不得超过 10m，累计离析不得超过 50m。

第 304 节 水泥稳定土底基层、基层

304.01 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基或垫层上,铺筑水泥稳定土底基层或在底基层上铺筑水泥稳定土基层,包括所需的设备、劳力和材料,以及施工、试验等全部作业。

304.02 材料

1. 水泥

普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥均适用于稳定土,但不得使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥。

2. 稳定土

(1) 适宜水泥稳定的土包括级配碎石、未筛分碎石、砂砾、碎石土、砂砾土等。其中水泥稳定土用做底基层时,其最大粒径对高速公路和一级公路不超过 37.5mm,对其他公路不超过 53mm;用做基层时,其最大粒径对高速公路和一级公路不超过 31.5mm,对其他公路不超过 37.5mm。颗粒组成见表 304-1。

表 304-1 适宜用水泥稳定的集料的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)									液限 (%)	塑性 指数
	37.5	31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075		
底基层	100	90~100	—	67~90	45~68	29~50	18~38	8~22	0~7 ^①	<28	<9
基层		100	90~100	72~89	47~67	29~49	17~35	8~22	0~7 ^①	<28	<9

注: ①集料中 0.6mm 以下细土有塑性指数时,小于 0.075mm 的颗粒含量不应超过 5%;
细土无塑性指数时,小于 0.075mm 的颗粒含量不应超过 7%。

(2) 用于高速公路和一级公路基层的碎石(砾石),应预先筛分成 3~4 个不同粒径组备料,然后配合成颗粒组成符合表 304-1 所列级配范围的混合料。

(3) 水泥稳定土中碎石或砾石的压碎值,对高速公路和一级公路的基层不大于 30%,其他公路不大于 35%;对高速公路和一级公路的底基层不大于 30%,其他公路不大于 40%。

(4) 有机质含量超过 2%的土,不适宜做水泥稳定土。

(5) 硫酸盐含量超过 0.25%的土,不适宜做水泥稳定土。

3. 水

应符合本规范第 301.02-3 条的要求。

4. 石灰

应符合本规范第 301.02-5 条的要求。

304.03 混合料组成设计

1. 混合料的组成设计应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)第4章的有关规定。

2. 试验

(1) 用于基层、底基层的原材料应进行标准试验, 试验项目见表 304-2。

(2) 混合料按设计掺配后, 应进行重型击实试验、承载比试验及抗压强度试验。

表 304-2 水泥稳定土底基层和基层原材料的试验项目

试验项目	材料名称	试验频度
含水率	土、砂砾、碎石等集料	每天使用前测 2 个样品
颗粒分析	砂砾、碎石等集料	每种土使用前测 2 个样品, 使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品
液限、塑限	土、级配砾石或级配碎石中 0.5mm 以下的细土	每种土使用前测 2 个样品, 使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品
相对密度、吸水率	砂砾、碎石等	使用前测 2 个样品, 砂砾使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品, 碎石种类变化重做 2 个样品
压碎值	砂砾、碎石等	同上
有机质和硫酸盐含量	土	对土有怀疑时做此试验
水泥强度等级和终凝时间	水泥	做材料组成设计时测 1 个样品, 料源或强度等级变化时重测
重型击实	土	每种土使用前进行

3. 水泥稳定混合料的设计应考虑气候、水文条件等因素, 按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51-2009) 规定进行试验, 通过试验选取最适宜于稳定的材料, 确定最佳的水泥剂量和最佳含水率。在需要改善土的颗粒组成时, 还应包括掺加料的比例。工地实际采用的水泥剂量可比室内试验确定的剂量适当增加, 采用集中厂拌法时, 最多不超过 0.5%, 并应取得监理人的批准。

4. 采用水泥和石灰综合稳定时, 如水泥用量占结合料总量的 30%以上, 则按本节要求进行组成设计, 并且还应确定石灰剂量。

5. 水泥稳定土的 7d 浸水抗压强度应符合图纸要求。

6. 水泥的最小剂量应符合表 304-3 的规定。

表 304-3 水泥最小剂量

土类	拌和方法	水泥最小剂量 (%)
中粒土和粗粒土	集中拌和法	3
细粒土	集中拌和法	4

增加 7.混合料标准干密度确定

参照《公路路基施工技术规范》(JTGF10—2006)的规定执行,应根据每一种混合料的不同含石量的最大干容重作出标准干密度曲线。现场检验时根据试坑挖取试样的含石量,从《标准干容重—含石量》曲线上查出对应的标准干密度,作为该点压实度检验标准干密度。

304.04 施工要求

1. 拌和与运输

- (1) 水泥稳定混合料的拌和应采用厂拌法。
- (2) 厂拌的设备及布置位置应在拌和以前提交监理人并取得批准,方可进行设备安装、检修与调试,使拌和的混合料颗粒组成和含水率达到规定要求。
- (3) 运输混合料的车辆应根据需要配置并装载均匀,及时将混合料运至现场。
- (4) 当摊铺现场距拌和厂较远时,混合料在运输中应加覆盖,以防水分蒸发。

2. 摊铺和整型

- (1) 混合料的摊铺应采用监理人批准的机械进行,并使混合料按规定的松铺厚度,均匀地摊铺在要求的宽度上。

修改为:(1) 混合料应采用集中厂拌法拌制混合料,摊铺应采用摊铺机进行,并使混合料按规定的松铺厚度,均匀地摊铺在要求的宽度上。

- (2) 摊铺时混合料的含水率宜高于最佳含水率 0.5%~1.0%,以补偿摊铺及碾压过程中的水分损失。

(3) 混合料压实,用 12~15t 压路机碾压时,每层的压实厚度不应超过 150mm;用 18~20t 压路机碾压时,每层的压实厚度不应超过 200mm;每层最小压实厚度为 100mm。当压实厚度超过上述规定时,应分层摊铺,底基层分层施工时,下层水泥稳定土碾压完后,在采用重型振动压路机碾压时,宜养护 7d 后铺筑上层水泥稳定土。在铺筑上层稳定土之前,应始终保持下层表面湿润。在铺筑上层稳定土时,宜在下层表面撒少量水泥或洒少量水泥浆。底基层养护 7d 后,方可铺筑基层。先摊铺的一层应经过整型和压实,在监理人验收合格后,将先摊铺的一层表面拉毛后再继续摊铺上层。

3. 碾压

- (1) 混合料的碾压程序应按试验路段确认的方法施工。
- (2) 碾压过程中,水泥稳定土的表面应始终保持潮湿。如表面水蒸发得快,应及时补洒少量的水。
- (3) 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上掉头或紧急制动,以保证水泥稳定土层表面不受破坏。

(4) 施工中,从加水拌和到碾压终了的延迟时间不得超过水泥初凝时间,按试验路段确定的合适的延迟时间严格施工。

4. 接缝和掉头的处理

施工接缝和压路机掉头,应按《公路路面基层施工技术细则》(JTGT F20-2015)的规定处理。

5. 养护

~~碾压完成后应立即进行养护。养护时间不应少于 7d。养护方法可视具体情况采用洒水，覆土工布、草袋、砂后洒水或洒透层油或封层等。养护期间除洒水车外应封闭交通；不能封闭时，应经监理人批准，并将车速限制在 30km/h 以下，严禁重型车辆通行。~~

修改为：碾压完成后应立即进行养生。养生时间不应少于 7d。宜采用新型智能喷洒方式，覆盖养生，养生方法可视具体情况采用洒水，砂后洒水，洒透层油或封层或无纺布等。养生期间除洒水车外应封闭交通。不能封闭时，须经监理人批准，并将车速限制在 30km/h 以下，禁止重型车辆通行。

6. 气候条件

工地气温低于 5℃时，不应进行施工，并应在重冰冻之前一个月结束施工。雨季施工，应特别注意天气变化，勿使水泥和混合料受雨淋。降雨时应停止施工，但已摊铺的混合料应尽快碾压密实。

7. 取样和试验

水泥稳定土应在施工现场每天进行一次或每 2000m² 取样一次，检查混合料的级配是否在规定的范围内；并按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E51-2009）标准方法进行混合料的含水率、水泥含量和无侧限抗压强度试验；在已完成的铺筑层上按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）进行压实度试验。基层应取钻件（路面芯样）检验其整体性。水泥稳定基层的龄期 7~10d 时，应能取出完整的钻件。对于所有试验结果，均应报监理人审批。

304.05 质量检验

稳定粒料基层和底基层应按本规范第 303.05 小节的规定进行质量检验。

第 305 节 石灰粉煤灰稳定土底基层、基层

305.01 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基或垫层上,铺筑石灰粉煤灰稳定土底基层或在底基层上铺筑石灰粉煤灰稳定土基层,包括所需的设备、劳力和材料,以及施工、试验等全部作业。

305.02 材料

1. 石灰

应符合本规范第 301.02-5 条的要求。

2. 粉煤灰

粉煤灰中 SiO_2 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 的总含量应大于 70%,粉煤灰的烧失量不应超过 20%,粉煤灰比面积宜大于 $2500\text{cm}^2/\text{g}$ (或 90%通过 0.3mm 筛孔, 70%通过 0.075mm 筛孔)。

干粉煤灰和湿粉煤灰均可使用。干粉煤灰如堆在空地上,应加水,防止飞扬造成污染。湿粉煤灰的含水率不宜超过 35%。

使用时,应将凝固的粉煤灰块打碎或过筛,同时清除有害杂质。

3. 稳定土

(1) 宜采用塑性指数为 12~20 的黏性土(亚黏土),土中土块的最大尺寸不应大于 15mm。

(2) 不宜选用有机质含量超过 10%的土。

(3) 用于高速公路和一级公路的二灰稳定土应符合下列要求:

二灰稳定土用做底基层时,土中碎石、砾石颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm。各种细粒土、中粒土和粗粒土都可用二灰稳定后用做底基层。

二灰稳定土用做基层时,二灰的质量应占 15%,最多不超过 20%,石料颗粒的最大粒径不应超过 31.5mm,其颗粒组成应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/TF20-2015)第 4 章的要求,粒径小于 0.075mm 的颗粒含量宜接近 0。

(4) 用于其他公路的二灰稳定土应符合下列要求:

二灰稳定土用做底基层时,石料颗粒的最大粒径不应超过 53mm。

二灰稳定土用做基层时,石料颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm;并符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)第 4 章的要求。

(5) 基层碎石或砾石的压碎值,对高速公路和一级公路不大于 30%,其他公路不大于 35%;底基层碎石或砾石的压碎值,对高速公路和一级公路不大于 35%,其他公路不大于 40%。

(6) 对所用的砾石或碎石,应预先筛分成 3~4 个不同粒径组备料,然后再配合成颗粒组成符合表 305-1 或表 305-2 所列级配范围的混合料。

4. 水

应符合本规范第 301.02-3 条的要求。

表 305-1 石灰粉煤灰稳定砂砾混合料中集料的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)								
	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.075
底基层	100	85~100	68~85	50~70	35~55	25~45	17~35	10~27	0~15
基 层		100	85~100	55~75	39~59	27~47	17~35	10~25	0~10

表 305-2 石灰粉煤灰稳定碎石混合料中集料的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)								
	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.075
底基层	100	90~100	72~90	48~68	30~50	18~38	10~27	6~20	0~7
基 层		100	81~98	52~70	30~50	18~38	10~27	6~20	0~7

305.03 混合料组成设计

1. 混合料的组成设计应按照《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)第4章的有关规定办理。

2. 石灰粉煤灰稳定土混合料的设计应考虑气候、水文条件等因素,通过试验选取最适宜于稳定的土,确定必需的或最佳的石灰粉煤灰剂量和混合料的最佳含水率。

3. 施工前,应取有代表性的样品按表 305-3 要求对原材料进行试验。

表 305-3 底基层和基层原材料的试验项目

试验项目	材料名称	试验频度
含水率	土、砂砾、碎石等集料	每天使用前测 2 个样品
颗粒分析	砂砾、碎石等集料	每种土使用前测 2 个样品,使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品
液限、塑限	土、级配砾石或级配碎石中 0.5mm 以下的细土	每种土使用前测 2 个样品,使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品
相对密度、吸水率	砂砾、碎石等	使用前测 2 个样品,砂砾使用过程中每 2000m ³ 测 2 个样品,碎石种类变化重做 2 个样品
压碎值	砂砾、碎石等	
有机质和硫酸盐含量	土	
有效钙、氧化镁	石灰	
烧失量	粉煤灰	

305.04 施工要求

1. 一般要求

(1) 石灰粉煤灰稳定土底基层或基层的最低施工温度应在 5°C 以上，并在第一次重冰冻 ($-3\sim-5^{\circ}\text{C}$) 到来之前一个月完成。雨季施工应采取措施，避免石灰、粉煤灰和细粒土遭受雨淋。

(2) 承包人应为现场操作人员提供防护用品。

(3) 混合料压实，用 12~15t 三轮压路机碾压时，每层的压实厚度不应超过 150mm；用 18~20t 三轮压路机碾压时，每层的压实厚度不应超过 200mm；采用能量大的振动压路机碾压时，每层的压实厚度可以根据试验适当增加。压实厚度超过上述规定时，应分层铺筑，每层的最小压实厚度为 100mm，下层宜稍厚。对于石灰土工业废渣稳定土，应采用先轻型、后重型压路机碾压。

(4) 除底基层的下层可以采用路拌法施工外，其他的各个稳定土层必须用集中厂拌法拌制混合料，并应用摊铺机摊铺混合料。

(5) 必须保湿养护，不使石灰粉煤灰层表面干燥。

2. 集中拌和(厂拌)混合料及摊铺

(1) 厂拌的设备及布置位置应在拌和前提交监理人并取得批准后，方可进行设备的安装、检修、调试，使混合料的颗粒组成、含水率达到规定的要求。

(2) 运输混合料的运输设备，应根据需要配置，在已完成的铺筑层上通过时，速度宜缓，以减少不均匀碾压或车辙。

(3) 摊铺时混合料的含水率应略大于最佳含水率，以补偿摊铺及碾压过程中的水分损失。

(4) 拌和场距离摊铺地点较远时，混合料在运输时应覆盖，以防水分蒸发；卸料时应注意卸料速度，防止离析；运到现场的混合料应及时摊铺，现场存放时间不得超过 24h。

(5) 路床表面摊铺前应洒水湿润，在未经监理人批准的路床上摊铺混合料，应由承包人清除。

3. 现场拌和(路拌)混合料及摊铺

(1) 承包人可选择能满足就地拌和的施工设备，并始终处于良好的工作状态，经监理人同意，底基层下层可采用现场拌和法。

(2) 现场拌和前应将下层表面杂物清除干净。所备土应将超尺寸颗粒筛除，经摊铺、洒水闷料后整平，并用 6~8t 两轮压路机碾压 1~2 遍，使其表面平整。此后将石灰、粉煤灰分别按规定的用量均匀地摊铺在整平的表面上，即可进行拌和。拌和过程中应及时检查含水率，使其等于或略大于最佳含水率，同时应使土和石灰、粉煤灰充分拌和均匀。

4. 压实

(1) 经摊铺及整型的混合料应立即在全宽范围压实，并在当日完成碾压，监理人另有指示时除外。必要时混合料需晾晒或补加水，使之达到最佳含水率，再进行压实。

(2) 一个路段完成之后，应按批准的方法做压实度试验，如果未达到所需的压

实度要求，则承包人应重新碾压，直至达到压实度合格标准。

(3) 两工作段的衔接处应搭接拌和，前一段拌和后，留 5~8m 不进行碾压，后一段施工时，将前一段未压部分一起再进行拌和，并与后一段一起碾压。

(4) 未经压实的混合料被雨淋后，均应清除并更换。

(5) 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上掉头和紧急制动。如必须在其上掉头，应采取措施，以保护稳定土层表面不受破坏。

5. 养护

石灰、粉煤灰稳定土层碾压完成后应及时养护，养护期不少于 7d，应始终保持表面潮湿；对于二灰稳定粗、中粒土的基层，也可用沥青乳液和沥青下封层进行养护，养护期一般为 7d；底基层分层施工时，下层施工完成后，可根据图纸和监理人要求决定是否需要养护，再铺筑上层。养护期间应封闭交通，除洒水车外严禁其他车辆通行。

305.05 质量检验

稳定粒料基层和底基层应按 303.05 小节的规定进行质量检验。

第 306 节 级配碎(砾)石底基层、基层

306.01 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基或垫层上铺筑级配碎(砾)石底基层或在底基层上铺筑级配碎石基层，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

306.02 材料

1. 级配碎石

(1) 用于底基层的碎石，其最大粒径，高速公路和一级公路不应超过 37.5mm(方孔筛)，其他公路不应超过 53mm；对于压碎值，高速公路和一级公路不应大于 30%，二级公路不应大于 35%，二级以下公路不应大于 40%。用于基层的碎石，其最大粒径，高速公路和一级公路不应大于 31.5mm，其他公路不应大于 37.5mm；对于压碎值，高速公路和一级公路不应大于 26%，二级公路不应大于 30%，二级以下公路不应大于 35%。

(2) 碎石中不应有黏土块、植物或其他有害物质，针片状颗粒总含量不应超过 20%。

(3) 用于二级及二级以上公路基层和底基层的级配碎石，应用预先筛分成 37.5（或 31.5mm）~19mm、19~9.5mm、9.5~4.75mm 碎石及 4.75mm 以下石屑组配而成；其他公路上的级配碎石，可用未筛分碎石和石屑组配而成。

(4) 级配碎石基层和未筛分碎石底基层的颗粒组成和塑性指数应分别符合表 306-1 和表 306-2 的规定。

表 306-1 级配碎石基层的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)								液限 (%)	塑 性 指数
	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075		
高速公路、一级公路		100	85~100	52~74	29~54	17~37	8~20	0~7	< 28	小于 6 或 9
其他公路	100	90~100	73~88	46~69	29~54	17~37	8~20	0~7	< 28	小于 6 或 9

注：1.潮湿多雨地区塑性指数宜小于 6，其他地区塑性指数宜小于 9。

2.对于无塑性的混合料，小于 0.075mm 的颗粒含量应接近高限。

表 306-2 未筛分碎石底基层的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)								液限 (%)	塑 性 指数
	53	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6		

高速公路、一级公路		100	83~100	54~84	29~59	17~45	11~35	6~21	0~10	< 28	<6 或 9
其他公路	100	85~100	69~88	40~65	19~43	10~30	8~25	6~18	0~10	< 28	<6 或 9

注：在潮湿多雨地区，塑性指数宜小于 6，其他地区塑性指数宜小于 9。

2. 级配砾石

(1) 级配砾石的最大粒径，用于基层时不应大于 37.5mm，用于底基层时不应大于 53mm。

(2) 砾石颗粒中针片状颗粒含量不应超过 20%。

(3) 级配砾石基层（非高速公路和非一级公路）的颗粒组成和塑性指数应符合表 306-3 的规定。

表 306-3 级配砾石基层的颗粒组成范围

通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)									液限 (%)	塑性指 数
53	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075		
100	90~100	81~94	63~81	45~66	27~51	16~35	8~20	0~7	<28	<6 或 9
	100	90~100	73~88	49~69	29~54	17~37	8~20	0~7	<28	<6 或 9
		100	85~100	52~74	29~54	17~37	8~20	0~7	<28	<6 或 9

注：1.潮湿多雨地区塑性指数宜小于 6，其他地区塑性指数宜小于 9。

2.对于无塑性的混合料，小于 0.075mm 的颗粒含量应接近高限。

(4) 用于底基层时，集料的压碎值对高速公路和一级公路不应大于 30%，二级公路不应大于 35%，二级以下公路不应大于 40%；用作二级公路的基层时，压碎值不应大于 30%，二级以下公路不应大于 35%。

(5) 砾石应在最佳含水率时进行碾压，按重型击实试验法确定的压实度，底基层达到 96%，基层达到 98%以上。

(6) 砂砾底基层的颗粒组成和塑性指数应符合表 306-4 的要求。

表 306-4 砂砾底基层的集料级配范围

通过下列方筛孔(mm)的质量百分率(%)						液限(%)	塑性指数
53	37.5	9.5	4.75	0.6	0.075		
100	80~100	40~100	25~85	8~45	0~5	<28	<9

306.03 施工要求

1. 级配碎（砾）石混合料应在料场集中拌和。

2. 承包人应在监理人批准的路基上摊铺级配碎（砾）石混合料。未经监理人批准而在其上摊铺的材料，应由承包人清除。

3. 承包人应根据监理人批准的试验路段的施工工艺、施工机械进行混合料的施工。

4. 在任何情况下，拌和的混合料都应均匀，含水率适当，无粗细颗粒离析现象。

5. 级配碎（砾）石应在最佳含水率时遵循先轻后重的原则进行碾压，并碾压至要求的压实度。

6. 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上掉头或紧急制动。

7. 在已完成的底基层、基层上按表 306-5 要求进行取样试验，所有试验结果均应报监理人审批。

8. 碎石层在最佳含水率时进行碾压，按重型击实试验法确定的压实度，底基层达到 96%以上，基层达到 98%以上。

表 306-5 级配碎（砾）石试验项目与频度

试验项目	试验频度	质量标准
级配	每 2000m ² 1 次	在规定范围内
均匀性	随时观察	无粗细集料离析现象
压实度	每一作业段或不超过 2000m ² 检查 6 次以上	级配集料基层和中间层 98%，填隙碎石固体体积率 85%
塑性指数	每 1000m ² 1 次，异常时随时试验	小于规定值
集料压碎值	据观察，异常时随时试验	不超过规定值
承载比	每 3000m ² 1 次，据观察，异常时随时增加试验	不小于规定值
弯沉值检验	每一评定段(不超过 1km)第一车道 40~50 个测点	95%或 97.7%概率的上波动界限不大于计算的容许值
含水率	据观察，异常时随时试验	最佳含水率-1%~+2%

306.04 质量检验

1. 级配碎(砾)石基层和底基层

(1) 基本要求

a. 配料应准确。

b. 塑性指数应满足设计要求。

(2) 检查项目

级配碎（砾）石基层和底基层检查项目见表 306-6。

表306-6 级配碎(砾)石基层和底基层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
			基 层		底基层		
			高速公路 一级公路	其他 公路	高速公路 一级公路	其他 公路	
1	压实度 (%)	代表值	≥98		≥96		按JTG F80/1-2017 附录B 检查，每200m 测2 点
		极值	≥94		≥92		
2	弯沉值(0.01mm)		满足设计要求		满足设计要求		按JTG F80/1-2017 附录J 检查
3	平整度(mm)		≤8	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每200m 测2 处 5 尺
4	纵断高程(mm)		+5,-10	+5,-15	+5,-15	+5,-20	水准仪：每200m 测2 个断面
5	宽度(mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量：每200m 测4 点
6	厚度 (mm)	代表值	≤-8	≤-10	≤-10	≤-12	按JTG F80/1-2017 附录H 检查，每200m 测2 点
		合格值	≤-10	≤-20	≤-25	≤-30	
7	横坡(%)		0.3	0.5	0.3	0.5	水准仪：每200m 测2 个断面

(3) 外观质量

- a. 表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。
- b. 表面连续离析不得超过 10m, 累计离析不得超过 50m。

2. 填隙碎石(矿渣)基层和底基层

(1) 基本要求

- a. 所用材料的规格、质量应满足设计要求。
- b. 应采用振动压路机碾压至填隙饱满密实。

(2) 检查项目

填隙碎石(矿渣)基层和底基层检查项目见表 306-7。

表306-7 填隙碎石(矿渣)基层和底基层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
			基层		底基层		
			高速公路 一级公路	其他 公路	高速公路 一级公路	其他 公路	
1	固 体 体 积 率(%)	代表值	—	≥98	≥96		密度法：每200m 测2 点
		极值	—	≥82	≥80		
2	弯沉值(0.01mm)		满足设计要求		满足设计要求		按JTG F80/1-2017 附录 J 检查

3	平整度(mm)		—	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每200m 测2处 5 尺
4	纵断高程(mm)		—	+5,-15	+5,-15	+5,-20	水准仪：每200m 测2个断面
5	宽度(mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量：每200m 测4 点
6	厚度(mm)	代表值	—	≤-10	≤-10	≤-12	按JTGF80/1-2017 附录H 检查，每200m 测2点
		合格值	—	≤-20	≤-25	≤-30	
7	横坡(%)		—	0.5	0.3	0.5	水准仪：每200m 测2个断面

(3) 外观质量

- a. 表面应无松散、无坑洼、无碾压轮迹。
- b. 表面连续离析不得超过 10m，累计离析不得超过 50m。

第307节 沥青稳定碎石基层（ATB）

307.01 范围

本节工作内容为在已完成的路面底基层上铺筑沥青碎石基层，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

307.02 材料

1. 矿料

(1) 柔性基层采用粗粒式密级配沥青稳定碎石 ATB-25，其矿料级配范围应符合图纸要求及表 307-1 的规定。

表 307-1 粗粒式密级配沥青碎石 ATB-25 级配范围

筛孔尺寸 (mm)	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过各筛孔 的百分率(%)	100	90~100	60~80	48~68	42~62	32~52	20~40	15~32	10~25	8~18	5~14	3~10	2~6

(2) ATB-25 级配用碎石的质量技术要求应符合图纸规定，且石料压碎值不大于 28%，洛杉矶磨耗损失不大于 30%。

(3) ATB-25 混合料马歇尔试验配合比设计技术标准应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 5.3.3-2 的要求。

2. 沥青

密级配沥青碎石用沥青材料应符合图纸要求及本规范第 309 节相关技术要求。

307.03 沥青稳定碎石 ATB-25 混合料组成设计

1. 承包人应按图纸要求及《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 5.3.3 条及附录 B 相关规定进行沥青稳定碎石混合料配合比设计，沥青混合料配合比采用马歇尔试验配合比设计方法。

2. 沥青稳定碎石混合料技术要求应符合表 307-2 的要求。

3. 承包人应在配合比试验前 28d 向监理人提交拟用的沥青稳定碎石混合料级配的稳定性、流值、空隙率、饱和度等各项技术指标，并作出书面详细说明。在承包人提交的目标配合比未经监理人批准前，不得进入生产配合比设计。

4. 在沥青稳定碎石混合料设计未被批准之前，不得进行下一步工序。经监理人批准的沥青稳定碎石混合料配合比和原材料品种，未经监理人批准不得更改。

表 307-2 沥青稳定碎石（ATB）混合料马歇尔试验配合比设计技术标准

试验指标	单位	密级配基层（ATB）		
公称最大粒径	mm	26.5		
马歇尔试验尺寸	mm	101.6×63.5		
击实次数（双面）	次	75		
空隙率 VV	%	3~6		
稳定度	kN	≥7.5		
流值	mm	1.5~4		
沥青饱和度 VFA	%	55~70		
密级配基层 ATB-25 的碎料间隙率 VMA	%	设计空隙率（%）		
		≥4	≥5	≥6
		≥12	≥13	≥14

307.04 施工要求

1. 在沥青稳定碎石基层施工前，承包人应做 200m 的试验路段，并做好各项原始数据的记录、整理，验证施工方案。试验路段及资料应经监理人验收合格后方可开始施工。试验段应分为试拌和试铺两个阶段，通过试验应决定如下内容：

- (1) 通过试验确定适宜的施工机械，决定机械数量及组合方式。
- (2) 通过试拌决定拌和机的操作方式，验证沥青混合料的配合比设计和技术性质，决定正式生产用的矿料配合比和油石比。
- (3) 通过试铺决定摊铺机的操作方式，压路机的选择、组合，以及压实温度、顺序、速度、遍数等。
- (4) 通过试铺决定混合料的松铺系数及施工缝的处理方法。
- (5) 通过试铺全面检查材料及施工质量是否符合要求。

2. 承包人应根据本工程的具体情况 & 试验路段资料编写沥青稳定碎石（ATB-25）基层施工组织设计，报请监理人批准。

3. 承包人应按经批准的施工组织设计及本规范第 309 节相关要求 & 进行沥青稳定碎石基层的施工。

307.05 质量检验

1. 基本要求

(1) 沥青稳定碎石混合料的矿料质量 & 矿料级配应符合设计要求和施工规范的规定。

(2) 沥青材料及混合料的各项指标应符合图纸 & 施工规范要求。

(3) 严格控制各种矿料 & 沥青用量 & 各种材料 & 沥青混合料的加热温度。

(4) 拌和后的沥青混合料应均匀一致，无花白，无粗细料分离 & 结团成块现象。

(5) 摊铺时应严格掌握厚度 & 平整度，细致找平，要注意控制摊铺 & 碾压温度，

碾压至要求的密实度。

2. 检查项目 沥青稳定碎石基层检查项目见表 309-7。

3. 外观质量

(1) 表面平整密实，无泛油、松散、裂缝、粗细料集中等现象。

(2) 表面无明显碾压轮迹。

(3) 接缝紧密、平顺，烫缝不应枯焦。

(4) 路面无积水。

第 308 节 透层和黏层

308.01 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的基层上洒布透层沥青；在沥青面层、水泥混凝土路面或桥面上洒布黏层沥青，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

308.02 材料

~~1. 透层~~

~~应根据基层类型选择渗透性好的液体沥青、乳化沥青、煤沥青作透层油，喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度宜不小于 5mm（无机结合料稳定集料基层）～10mm（无结合料基层），并能与基层联结成为一体。透层油使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011）的方法进行试验，且满足规范的要求。透层材料的规格和用量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 9.1.4 的要求。~~

~~透层油的质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 4 章的要求。沥青标号应根据基层的种类、当地气候等条件确定。~~

修改为：1、透层

透层油采用智能沥青洒布车喷洒。基层浇洒透层油后，立即撒布石屑。喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度不小于 5mm，并与基层能够联结成一体。透层油使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011）的方法进行试验，且满足规范的要求。透层材料的规格和用量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 9.1.4 的要求。

透层油的质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 4 章的要求，沥青标号应根据基层的种类、当地气候等条件确定。

~~2. 黏层~~

~~黏层的沥青材料宜采用快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青，黏层沥青材料使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011）规定的方法进行试验，且满足规范的要求。黏层材料的规格和用量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表~~

~~9.2.3 的要求，所使用的基层基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同。~~

修改为：2、黏层

黏层采用喷洒型改性乳化沥青。黏层沥青材料使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011）规定的方法进行试验，且满足规范要求。黏层材料的规格和用量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 9.2.3 的要求，所使用的黏层基质沥青标号与主层沥青混合料相同。

308.03 施工要求

1. 准备工作

准备浇沥青的工作面，应整洁而无尘。监理人应对已准备好的工作面进行检查，在未批准前不得喷洒沥青材料。

2. 气候条件

洒布沥青材料时的气温不应低于 10°C ，风速适度。浓雾或下雨时不应施工。

3. 喷洒温度

液体石油沥青和乳化沥青在正常温度下洒布，如气温较低，稠度较大的沥青材料可适当加热。

4. 沥青用量

~~承包人应按监理人的指示，根据基层的种类通过试洒确定透层、黏层所用的沥青品种和用量，并符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 9.1.4 和表 9.2.3 的要求。~~

修改为：承包人应按图纸规定和监理人指示洒布透层和粘层，并符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 9.1.4 和表 9.2.3 的要求。每层沥青混凝土之间喷洒改性乳化沥青粘层，用量为 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 上基层喷洒沥青透层，并撒布石屑或粗砂，乳液用量为 $1.0\text{kg}/\text{m}^2$ ，石屑用量为 $3\text{m}^3/1000\text{m}^2$ 。

5. 喷洒

(1) 承包人应在喷洒工作开始前 3d 报经监理人批准。

~~(2) 透层及黏层沥青应采用沥青洒布车均匀洒布，并按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）中有关要求和方法检测洒布用量，每次检测不少于 3 处。透层及黏层沥青的洒布方法、洒布要求及质量控制应按图纸要求及《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 9 章的相关要求执行。~~

修改为：(2) 透层及黏层沥青应采用智能沥青洒布车均匀洒布，并按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）中有关要求和方法检测洒布用量，每次检测不少于 3 处。透层及黏层沥青的洒布方法、洒布要求及质量控制应按图纸要求及《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 9 章的相关要求执行。

(3) 沥青洒布设备应配备有适用于不同稠度沥青喷洒用的喷嘴，在沥青洒布机喷不到的地方可采用手工洒布机。喷洒超量或漏洒或少洒的地方应予纠正。

(4) 喷洒区附近的结构物和树木表面应加以保护，以免溅上沥青受到污染。当其受到污染时，承包人应清除。

(5) 黏层沥青应在铺筑覆盖层之前 24h 内洒布或涂刷。

6. 养护

(1) 承包人应使洒好透层、黏层沥青的基层和面层保持良好状态。当出现泛油或监理人有指示时，应按指定用量补撒吸附沥青材料。

(2) 如果透层沥青被尘土或泥土完全吸收，致使覆盖的面层无法与透层黏结，监理人可要求在摊铺沥青路面之前在透层上补洒一次黏层沥青。

(3) 养护期间，一般不应在已洒好透层沥青的路面上开放交通。如果在沥青材料充分渗入之前需要开放交通，为了防止车轮黏附沥青，应按监理人的指示撒铺吸附材料，以覆盖尚未完全吸收的沥青。吸附材料应洁净无石粉。

(4) 除运送沥青外，任何车辆均不得在完成的黏层上通行。

第 309 节 热拌沥青混合料面层

309.01 范围

本节工作内容为在经监理人验收合格的基层上，按照图纸和监理人指示铺筑一层或多层的热拌沥青混合料面层，包括提供全部设备、劳力和材料，以及施工、养护、试验等全部作业。

309.02 材料

1. 粗集料

(1) 粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石、钢渣、矿渣等，但高速公路和一级公路不得使用筛选砾石和矿渣。它应洁净、干燥、表面粗糙。

(2) 粗集料的质量应符合表 309-1 的要求。

(3) 粗集料的粒径规格应符合图纸要求，并按表 309-2 的要求选用。

(4) 当按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20-2011) 规定的方法试验时，沥青与集料的黏附性不低于 4 级。否则应掺加外掺剂。外掺剂的精确比例由试验室确定。

表 309-1 沥青面层用粗集料质量技术要求

指 标	单位	高速公路、一级公路		其他公路
		表面层	其他层次	
石料压碎值，不大于	%	26	28	30
洛杉矶磨耗损失，不大于	%	28	30	35
表观相对密度，不小于	—	2.60	2.50	2.45
吸水率，不大于	%	2.0	3.0	3.0
坚固性，不大于	%	12	12	—
针片状颗粒含量(混合料)，不大于	%	15	18	20
其中粒径大于 9.5mm，不大于	%	12	15	—
其中粒径小于 9.5mm，不大于	%	18	20	—
水洗法<0.075mm 颗粒含量，不大于	%	1	1	1
软石含量，不大于	%	3	5	5

表 309-2 沥青面层用粗集料规格

规格	公称粒径(mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)												
		106	75	63	53	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S1	40~75	100	90~100	—	—	0~15	—	0~5						
S2	40~60		100	90~100	—	0~15	—	0~5						
S3	30~60		100	90~100	—	—	0~15	—	0~5					
S4	25~50			100	90~100	—	—	0~15	—	0~5				
S5	20~40				100	90~100	—	—	0~15	—	0~5			
S6	15~30					100	90~100	—	—	0~15	—	0~5		
S7	10~30					100	90~100	—	—	—	0~15	0~5		
S8	15~25						100	90~100	—	0~15	—	0~5		
S9	10~20							100	90~100	—	0~15	0~5		
S10	10~15								100	90~100	0~15	0~5		
S11	5~15								100	90~100	40~70	0~15	0~5	
S12	5~10									100	90~100	0~15	0~5	
S13	3~10									100	90~100	40~70	0~20	0~5
S14	3~5										100	90~100	0~15	0~3

2. 细集料

(1) 细集料可采用天然砂、机制砂、石屑。

(2) 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质或其他有害物质，并有适当的颗粒级配。

(3) 天然砂、机制砂、石屑的规格和细集料的质量技术要求，应符合表 309-3~表 309-5 的要求规定。

表 309-3 沥青面层用天然砂规格

方孔筛 (mm)	通过各筛孔的质量百分率 (%)		
	粗砂	中砂	细砂
9.5	100	100	100
4.75	90~100	90~100	90~100
2.36	65~95	75~90	85~100
1.18	35~65	50~90	75~100
0.6	15~30	30~60	60~84
0.3	5~20	8~30	15~45
0.15	0~10	0~10	0~10
0.075	0~5	0~5	0~5

表 309-4 沥青面层用机制砂或石屑规格

规格	公称粒径 (mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率 (%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S15	0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
S16	0~3	—	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

表 309-5 沥青面层用细集料质量技术要求

项目	单位	高速公路、一级公路	其他公路
表观相对密度, 不小于	—	2.50	2.45
坚固性 (>0.3mm 部分), 不大于	%	12	—
含泥量 (小于 0.075mm 的含量), 不大于	%	3	5
砂当量, 不小于	%	60	50
亚甲蓝值, 不小于	g/kg	25	—
棱角性 (流动时间), 不小于	s	30	—

3. 填料

(1) 填料必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉, 原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净, 能自由地从矿粉仓流出, 其质量应符合表 309-6 的技术要求。

表 309-6 沥青面层用矿粉质量技术要求

项目	单位	高速公路、一级公路	其他公路
表观密度, 不小于	t/m ³	2.50	2.45
含水率, 不大于	%	1	1
粒度范围<0.6mm	%	100	100
<0.15mm	%	90~100	90~100
<0.075mm	%	75~100	70~100
外观	—	无团粒结块	
亲水系数	—	<1	
塑性指数	—	<4	
加热安定性	—	实测记录	

4. 沥青

(1) 使用的沥青材料应为道路石油沥青。

(2) 运到现场的每批沥青都应附有制造厂的证明和出厂试验报告, 并说明装运数量、装运日期、定货数量等。

(3) 沥青材料的技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40—2004)表 4.2.1-2 的规定。沥青标号应按照公路等级、当地的气候条件、交通条件、路面类型及在结构层中的层位及受力特点、施工方法等,结合当地的使用经验情况和图纸要求确定,并取得监理人的批准。

(4) 承包人应于施工开始前 28d 将拟用的沥青样品和上述证明及试验报告提交监理人检验、批准。除监理人另有指示外,承包人不得在施工中以其他沥青替代。

(5) 进场沥青每批都应重新进行取样和试验。取样和试验应符合《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011)的规定。

(6) 不同生产厂家、不同标号的沥青必须分开存放,不得混杂,并应有防水措施。

309.03 沥青混合料组成设计

1. 沥青混合料各层应满足所在层位的功能性要求,便于施工,不容易离析。

2. 各层沥青混合料的技术标准应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)表 5.3.3-1~表 5.3.3-4 的规定,沥青混合料的各种使用性能检验应符合第 5.3.4 条的规定。

3. 承包人应按目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证三个阶段进行沥青混合料的配合比设计。沥青混合料配合比的设计与检验应按《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)附录 B、C 或 D 规定的方法进行。

4. 承包人应在 28d 前向监理人提交拟用的沥青混合料级配、沥青结合料用量及沥青混合料稳定度、流值、空隙率、动稳定度、残留稳定度等各项技术指标作出书面详细说明。在承包人提交的目标配合比未经监理人批准前,不得进入生产配合比设计。

5. 如果承包人建议改变料源时,应在材料生产之前,把新的目标配合比设计报告监理人审批。审批新的工地拌和料级配时应做试验。

6. 在沥青混合料未被批准之前,不得进行下一步工序。未经监理人认可,批准的沥青混合料配合比和原材料品种不得更改。

309.04 施工要求

1. 施工设备

(1) 沥青拌和厂

a. 拌和厂应在其设计、协调配合和操作方面,都能使生产的沥青混合料符合工地配合比设计要求。拌和厂必须配备足够试验设备的试验室,能及时提供试验资料,并应将试验人员的资质及试验设备报请监理人批准。

b. 拌和设备应为按用量(以质量计)分批配料的间歇式拌和机,其产量应不小于 120t/h,并装有温度检测系统及保温的成品储料仓和二级除尘设施。拌和设备的产量应和生产进度相匹配,在安装完成后应进行标定,并按批准的配合比进行试拌调试,直到符合要求。其偏差值应符合 JTGF40-2004 表 11.4.4 的规定。

c. 拌和场地布置应保证热料运送距离合理,进出方便,电、水供应好,且远离居民区,并应符合《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)的有关要求。

增加: d. 拌和厂的设置必须符合国家有关环境保护、消防、安全等规定,拌和厂应具有完备的排水设施。

e. 沥青拌和厂原材料存放必须整齐、有序，存料场地宜硬化处理，各料堆须有明显标识，不同料间应有挡墙分隔，细集料须有遮雨棚。拌和厂与工地现场距离应充分考虑交通堵塞的可能，确保混合料的温度下降不超过要求，且不致因颠簸造成混合料离析。

f. 拌和设备的各种传感器必须定期检定，周期不小于每年一次。冷料供料装置需经标定得出集料供料曲线。拌和机的矿粉仓应配制振动装置以防止矿粉起拱。

(2) 运料设备应采用干净有金属底板的自卸槽斗车辆运送混合料，车槽内不得沾有杂物。运输车辆应备有覆盖设备，车槽四角应密封坚固。

(3) 摊铺机械

a. 沥青混合料摊铺设备应是自动找平式的，安装有可调的熨平板或整平组件。熨平板在需要时可以加热，能按规定的典型横断面和图纸所示的厚度在车道宽度内摊铺，摊铺机应有振动夯锤或可调整振幅的振动熨平板的组合装置，夯锤与振动熨平板的频率和振幅，应能各自单独的调整。

b. 摊铺沥青混合料时，摊铺机的摊铺速度应根据拌和机产量、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度确定。

c. 摊铺机应配备整平板自控装置，传感器可通过基准线自动发出信号来操纵熨平板，使摊铺机能铺筑出理想的纵横坡度和平整度。

(4) 压实机械 压实设备应配有钢筒式压路机、轮胎式及振动压路机，能按合理的压实工艺进行组合压实。还应备有监理人认可的小型振动压路机具，以用于压路机不便压实的地方。

2. 沥青混合料的拌和

(1) 粗、细集料应分类堆放和供料，取自不同料源的集料应分开堆放。每个料源的材料应进行抽样试验，并经监理人批准。

(2) 拌和时，每种规格的集料、矿粉和沥青都必须按批准的生产配合比准确计量，其计量误差应控制在规定的范围内。

(3) 沥青的加热温度、矿料加热温度、沥青混合料的出厂温度，保证运到施工现场的温度均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表 5.6.6 的要求。

(4) 所有过度加热即沥青混合料出厂温度超过正常温度高限的 30℃时，混合料应予废弃。拌和后的混合料必须均匀一致，无花白、无粗细料离析和结团现象。

(5) 材料的规格或配合比发生改变时，都应根据室内试验资料进行试拌。试拌时必须抽样检查混合料的沥青含量、级配组成和有关指标，并报请监理人批准。

增加：(6) 沥青混合料必须在沥青拌和厂（场、站）采用拌和机械拌制。

(7) 沥青混合料拌和时间根据具体情况经试拌确定，以沥青均匀裹覆集料为度。间歇式拌和机每盘的生产周期不宜小于 45s（其中干拌时间不少于 5~10s）。

(8) 普通混合料的贮存时间不得超过 24h；改性沥青混合料的贮存时间不宜超过 12h。

3. 沥青混合料的运送

(1) 增加：沥青混合料出厂时应逐车检测混合料的重量和温度，记录出厂时间，签发运料单。已经离析或结成团块或在运料车辆卸料时滞留于车上的混合料，以及低于规定铺筑温度或被雨水淋湿的混合料都应废弃。

(2) 运至铺筑现场的混合料，应在当天或当班完成压实。

增加：(3) 热拌沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，运输车辆宜采用前 2 后 8 自卸车，禁止采用前 4 后 8 自卸车，运料车的运力应稍有富余，施工过程中摊铺机前方应有运料车等待。等待的运料车须不少于 5 辆并不多于 15 辆后才允许开始摊铺。

(4) 运料车每次使用前后均必须清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂，但不得有余油积聚在车厢底部。从拌和机上向运料车上装料时，应多次挪动汽车位置顺序，车厢装载部位按前、后、中顺序装料，以减少混合料离析。

运料车必须在车厢侧面做保温装置，顶面用岩棉被覆盖保温，并用苫布覆盖防雨、防污染。

(5) 运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得沾有泥土等可能污染路面的脏物。沥青混合料在摊铺地点凭运料单接收，经监理人检测，若混合料不符合施工温度要求不得铺筑。

(6) 摊铺过程中运料车应在摊铺机前 100~300mm 处停住，空挡等候，待摊铺机推动前进时开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。运料车每次卸料必须倒净，如有剩余，应由施工方负责现场清除，防止对路面造成污染。

(7) 卸料应由专人指挥，运料车应缓慢倒车向摊铺机靠近，但不得主动与摊铺机接触；摊铺过程中运料车应在摊铺机前 100~300mm 处停住，空挡等候，有摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。运料车每次卸料必须倒净，如有剩余，应由施工方负责现场清除，防止对路面造成污染。

4. 沥青混合料的摊铺

(1) 半刚性基层沥青路面的基层与沥青层宜在同一年内施工，以减少路面开裂。在清扫干净的基层上，也可先做下封层，以防止基层干缩开裂，同时保护基层免遭施工车辆破坏，宜在铺设下封层后的 10~30d 内开始铺筑沥青面层的底面层。在经监理人验收合格的基层上，方可铺筑沥青混合料。摊铺必须均匀、缓慢、连续不断地进行。摊铺面层时，必须采取措施防止层面之间被污染。

修改为：(1) 铺筑沥青面层前，应检查经过处理后的下卧层质量，不符合要求的不得铺筑沥青面层。下卧层已被污染时，必须清洗或经铣刨处理后方可铺筑沥青混合料。

(2) 通常应采用两台或两台以上摊铺机组成梯队联合摊铺，两台摊铺机前后的距离，一般为 10~20m。前后两台摊铺机轨道重叠 30~60mm。

(3) 沥青混合料的摊铺温度应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 表 5.6.6 的要求，并应随沥青的标号及气温的不同通过试验确定。

(4) 摊铺机应以均匀的速度行驶。其摊铺速度根据拌和能力、摊铺厚度、宽度及连续摊铺的长度而定。

修改为：(4) 摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。摊铺速度宜控制在 2~4m/min 的范围内，对改性沥青宜放慢至 1~3m/min。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除。

(5) 要注意摊铺机接料斗的操作程序，以减少粗细料的离析。并避免运料车卸料时撞击摊铺机。

(6) 摊铺时应调整好摊铺机熨平板的激振强度，使各块熨平板激振力相一致。以避免激振强度强弱不均使铺层粗、细料在表面和铺层下部分布不均，摊铺的初始压实度不小于 85%。

(7) 对于铺面上所出现洞眼，应在碾压前用人工及时填入适量热沥青混合料，以达到平整。

(8) 沥青混合料摊铺过程中随时检查其宽度、厚度、平整度、路拱及温度，对不合格之处应及时进行调整。

(9) 对外形不规则、路面厚度不同、空间受到限制以及人工构造物接头等摊铺机无法工作的地方，经监理人批准可采用人工铺筑混合料。

增加：(10) 人工摊铺沥青混合料应符合下列要求：

a. 在半幅施工时，路中一侧宜事先设置挡板。

b. 沥青混合料宜卸在铁板上，摊铺时应扣锹布料，不得扬锹远甩。铁锹等工具宜沾防粘结剂或加热使用。

c. 边摊边用刮板整平，刮平时应轻重一致，控制次数，严防集料离析。

d. 摊铺不得中途停顿，并加快碾压。如因故不能及时碾压时，应立即停止摊铺，并对已卸下的沥青混合料覆盖岩棉被和苫布保温。

(11) 摊铺机开工前应提前 0.5~1h 预热熨平板不低于 100℃，铺筑过程中应选择熨平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

(12) 摊铺机型号应不低于 ABG Titan 423 的性能，使用年限不得超过 5 年，应采用自动找平方式。须采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式，若底面层厚度不满足设计要求，宜采用基准线控制方式。直接接触式平衡梁的轮子不得粘结沥青。

(13) 沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型由试铺试压确定。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，并按《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 附录 G 的方法由使用的混合料总质量与面积校验平均厚度。

(14) 用机械摊铺的混合料，不宜用人工反复修整。当不得不由人工局部找补或更换混合料时，需仔细进行，特别严重的缺陷应整层铲除。

(15) 在雨季铺筑沥青混合料时，应加强与气象台（站）的联系，已摊铺的沥青层因遇雨未行的应予铲除。

(16) 摊铺机的螺旋布料应相应于摊铺速度调整到保持一个稳定的速度均衡地转动，两侧应保持有不少于送料器 2/3 高度的混合料，以减少在摊铺过程中混合料的离析。

5. 沥青混合料的压实

(1) 混合料摊铺后应立即进行压实作业。压实分初压、复压和终压（包括成型）三个阶段，每阶段的碾压速度应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 5.7.4 的要求。

(2) 压路机不得在未碾压成型或未冷却的路段上转向、制动或停留。同时，应采取有效措施，防止油料、润滑脂、汽油或其他杂质在压路机操作或停放期间落在路面上。

(3) 压路机的碾压温度应按试验路确定的碾压温度进行碾压，并应符合《公路沥

青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)表5.2.2的要求,并根据混合料种类、压路机、气温、层厚等情况经试压确定。在不产生严重推移和裂缝的前提下,初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行。同时不得在低温状况下作反复碾压,以防石料棱角磨损、压碎、破坏集料嵌挤。

(4) 碾压中应注意压路机的粘轮现象,对于钢轮压路机和轮胎压路机应分别采用各自相适应措施进行处理。

(5) 沥青混合料施工应按试验室标准密度和最大理论密度双控指标进行控制,即压实度应大于试验室标准密度的97%,并大于最大理论密度的93%(空隙率4%~7%)。

(6) 在沿着缘石或压路机压不到的其他地方,应采用小型振动压路机或振动夯板把混合料充分压实。已经完成碾压的路面,不得修补表皮。

(7) 桥面铺装不得采用振动碾压,应使用振荡式压路机。

6. 气候条件

(1) 沥青混合料的摊铺应避免在雨天进行。当路面滞水或潮湿时,应暂停施工。

(2) 当高速公路和一级公路当施工气温低于10℃,或其他等级公路施工气温低于5℃时,不得进行沥青施工。

(3) 未经压实即遭雨淋的沥青混合料应全部清除,更换新料。

7. 路面平整度的控制

(1) 各面层平整度的质量缺陷应及时得到弥补,否则将会影响上一级面层的平整度。应特别注意清除表面污染,保证表面清洁;应按规定做好桥头搭板前后、面层施工接缝和桥梁接缝等位置衔接。

(2) 必须严格控制面层集料最大粒径的含量和级配的准确性,以减少压实系数的波动,从而保证路面平整度。

(3) 注意机械设备的调试和日常检修,应采用具有自动调整摊铺厚度装置(接触式或非接触式平衡梁)的摊铺机进行沥青面层施工;应注意减小压路机初压产生的推挤现象,保证平整度。

(4) 合理确定拌和、运输的生产能力,使其和摊铺能力相匹配,以保证均匀、连续不断地摊铺。

8. 取样和试验

(1) 沥青混合料应按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011)规定的方法取样,以测定矿料级配、沥青含量。混合料的试样,每台拌和机应在每天进行1~2次取样,并按《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)中表11.4.4的规定进行检验。

(2) 压实的沥青路面应按《公路路基路面现场测试规程》(JTGE60-2008)要求的方法钻孔取样,或用核子密度仪测定其压实度。

(3) 所有试验结果均应报监理人审批。

增加: 9. 沥青路面接缝

(1) 沥青路面的施工必须接缝紧密、连接平顺,不得产生明显的接缝离析。上、下层的接缝应错开150mm(热接缝)或300~400mm(冷接缝)以上。相邻两幅及上、下层的横向接缝均应错位1m以上。接缝施工应用3m直尺量测,确保平整度符合要求。

(2) 纵向接缝部位的施工应符合下列要求：

a. 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100～200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。

b. 当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷裂缝时，宜加设挡板或加设切刀切齐，也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式，但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青，重叠在已铺层上 50～100mm，再铲走铺在前半幅上面的混合料，碾压时由边向中碾压留下 100～150mm，再跨缝挤紧压实。或者先在已压实路面上行走碾压新铺层 150mm 左右，然后压实新铺部分。

(3) 横向接缝应采用垂直的平接缝，沥青层较厚时也可作阶梯形接缝。

(4) 平接缝宜趁尚未冷透时用凿岩机或人工垂直刨除端部层厚不足的部分，使工作缝成直角连接。当采用切割机制作平接缝时，宜在铺设当天混合料冷却但尚未结硬时进行。刨除或切割不得损伤下层路面。切割时留下的泥水必须冲洗干净，待干燥后涂刷粘层油。铺筑新混合料接头应使接茬软化，压路机先进行横向碾压，再纵向碾压成为一体，充分压实，连接平顺。

10、开放交通

热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃以后，方可开放交通。

309.05 质量检验

1. 基本要求

(1) 基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面应干燥、清洁、无浮土。

(2) 应严格控制沥青混合料拌和的加热温度。拌和后的沥青混合料应均匀、无花白、无粗细料分离和结团成块现象。

(3) 应按规定要求控制碾压工艺，严格控制摊铺和碾压温度。

2. 检查项目

沥青混凝土面层和沥青碎(砾)石面层检查项目见表309-7。

表309-7 沥青混凝土面层和沥青碎(砾)石面层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路 一级公路	其他公路	
1	压实度 ^① (%)		≥试验室标准密度的96%(*98%) ≥最大理论密度的92%(*94%) ≥试验段密度的98%(*99%)		按 JTG F80/1-2017 附录 E 检查,每 200m 测 1 点。核子(无核)密度仪每 200m 测 1 处,每处5 点
2	平整度	(mm)	≤1.2	≤2.5	平整度仪: 全线每车道连续检测, 按每100m 计算IRI 或
		IRI (m/km)	≤2.0	≤4.2	
		最大间隙 h (mm)	—	≤5	3m 直尺: 每200m 测2 处 5 尺
3	弯沉值(0.01mm)		不大于设计验收弯沉值		按JTG F80/1-2017 附录J 检查
4	渗水系数 (ml/min)	SMA 路面	≤120	—	渗水试验仪: 每200m 测1 处
		其他沥青混凝土路面	≤200		
5	摩擦系数		满足设计要求	—	摆式仪: 每200m 测1 处 横向力系数测定车: 全线连续检测, 按 JTG F80/1-2017 附录L 评定
6	构造深度		满足设计要求	—	铺砂法: 每200m 测1 处
7	厚度 ^② (mm)	代表值	总厚度: -5%H 上面层: -10%h	-8%H	按JTG F80/1-2017 附录H 检查, 每200m 测1 点
		合格值	总厚度: -10%H 上面层: -20%h	-15%H	
8	中线平面偏位 (mm)		20	30	全站仪: 每200m 测2 点
9	纵断高程(mm)		15	20	水准仪: 每200m 测2 个断面
10	宽度 (mm)	有侧石	20	30	尺量: 每200m 测4 个断面
		无侧石	不小于设计值		
11	横坡(%)		0.3	0.5	水准仪: 每200m 测2 个断面
12	矿料级配		满足生产配合比要求		T0725, 每台班1 次
13	沥青含量		满足生产配合比要求		T0722、T0721、T0735, 每台班
14	马歇尔稳定度		满足生产配合比要求		T0709, 每台班1 次

注：①表内压实度，高速公路、一级公路应选用2个标准评定，以合格率低作为评定结果；其他等级公路选用1个标准进行评定。带*号者是指SMA路面。

②表列沥青层厚度仅规定负允许偏差。 H 为沥青层总厚度， h 为沥青上面层厚度；其他公路的厚度代表值和合格值允许偏差按总厚度计，当 $H \leq 60\text{mm}$ 时，允许偏差分别为 -5mm 和 -10mm ；当 $H > 60\text{mm}$ 时，允许偏差分别为 $-8\%H$ 和 $-15\%H$ 。

3. 外观质量

- (1) 表面裂缝、松散、推挤、碾压轮迹、油丁、泛油、离析的累计长度不得超过50m。
- (2) 搭接处烫缝应无枯焦。
- (3) 路面应无积水。

第 310 节 沥青表面处置与封层

310.01 范围

本节工作内容为在按图纸所示施工，并经监理人验收合格的基层上铺筑单层或多层沥青表面处置面层；在沥青面层或沥青面层延迟期较长的基层上铺筑封层，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

310.02 材料

1. 沥青表面处置材料

(1) 集料

表面处置所用集料必须清洁、干燥、无风化、无杂质，具有足够的强度和耐磨耗性，采用集料的最大粒径应与处置层厚度相等。除非监理人特别批准，在一个段落表处工程中应采用一种集料。集料的规格和用量应按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 6.2.1 选用。

(2) 沥青

沥青可采用道路石油沥青、乳化沥青、煤沥青铺筑，沥青的标号和品种应根据图纸要求或按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中相关规定选用。

2. 封层材料

(1) 上封层应根据情况选取乳化沥青稀浆封层、微表处、改性沥青集料封层、薄层磨耗层或其他适宜的材料。上封层的类型应根据使用目的、路面的破损程度选取。下封层宜采用层铺法表面处置或稀浆封层法施工。稀浆封层可采用乳化沥青或改性乳化沥青作结合料。下封层的厚度不宜小于 6mm，且做到完全密水。封层沥青材料使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）的方法进行试验，且满足规范的要求。沥青的标号应根据当地气候情况确定。

(2) 封层集料及吸附沥青用集料

封层及吸附沥青所用的石屑或粗砂的质量应符合本规范第 309.02-2 条的规定。

增加：制作改性乳化沥青必须与沥青面层使用同一基质沥青，加工改性乳化沥青的设备与外掺剂必须经监理人同意，外掺剂要在监理人的监督下投放。

310.03 施工要求

1. 一般规定

(1) 沥青表面处置与封层宜选择在干燥和较热的季节施工，并应在雨季到来之前及日最高气温低于 15℃到来以前半个月结束，使表面处置层通过开放交通压实，成型稳定。

(2) 沥青表面处置可采用拌和法或层铺法施工，厚度不宜大于 30mm。

(3) 施工工序应紧密衔接，每个作业段长度应根据压路机数量、沥青、洒布设备及集料撒布机能力等确定，当天施工的路段必须在当天完成。

(4) 在新建或旧路的表层进行表面处置时，应将表面的泥砂及一切杂物清除干净，底层必须坚实、稳定、平整、保持干燥后才可施工。

2. 施工设备

沥青表面处置施工应采用沥青洒布车喷洒沥青，洒布时应保持稳定的速度和喷洒量。沥青洒布车在整个洒布宽度内必须喷洒均匀。沥青表面处置宜采用轮胎或光面钢筒压路

机，压路机的吨位以能使集料嵌挤紧密又不致使石料有较多的压碎为度，通常采用 6~8t 及 8~10t 压路机进行碾压。乳化沥青表面处置宜采用较轻的压路机进行碾压。

3. 表面准备

(1) 沥青表面处置层的表面应平整、清洁、无松散处，并应符合图纸所示或监理人确定的典型断面。

(2) 洒布沥青之前，应用机动路帚或高压风动机械，并辅以人工扫净表面，清除有害物质。

4. 洒布

(1) 沥青表面处置施工应采用沥青洒布车喷洒沥青，撒布机撒布集料。按图纸所示或监理人指定的层数施工。

(2) 沥青的浇洒温度应根据施工气温及沥青标号选择，且应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 中第 6 章的有关要求。

(3) 沥青的浇洒长度应与集料布料机能力相适应，前后车的接茬搭接良好，分数幅浇洒时，纵向搭缝宽度宜为 100~150mm，浇洒第二、三层沥青的搭接缝应错开。

~~(4) 沥青的用量应按《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 中表 6.2.1 选用；但各层用量应根据施工气温、沥青标号、基层等情况，在规定的范围内选用。在寒冷地区施工气温较低，沥青针入度较小，基层空隙较大时，沥青用量宜采用高限，反之采用低限。~~

修改为：(4) 沥青的用量应按《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40--2004) 中 6.2.1 及设计要求选用；下封层喷洒改性乳化沥青，并撒布 5~10mm 石屑，乳液用量为 1.0kg/m²，石屑用量为 5~8m³/1000m²。

(5) 分数幅浇洒时，纵向搭缝宽度宜为 100~150mm，浇洒第二、三层沥青的搭接缝应错开。

(6) 对道路人工构造物及各种管井盖座、侧平石、路缘石等外露部分以及人行道面等，洒油时应加遮盖、防止污染。

(7) 封层应按《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 第 6 章要求的方法铺筑。层铺法的用量应符合表 6.2.1 的要求。铺筑下封层前，基层表面应经监理人验收合格后进行。

(8) 拌和法按本规范第 309 节的有关要求施工。

5. 碾压

(1) 碾压应在集料撒布后立即进行，并在当日完成。

(2) 撒布一段集料后即应 6~8t 钢筒双轮压路机碾压，每层集料应按撒布的全宽初压一遍，并应按需要进行补充碾压。碾压时每次轮迹重叠约 300mm，从路边逐渐移向路中心，然后再从另一边开始移向路中心；以此作为一遍，一般全宽的碾压宜不少于 3~4 遍，碾压速度初始时以不大于 2km/h 为宜，以后可适当增大速度。

6. 交通管理

除乳化沥青表面处置应待破乳后水分蒸发并基本成型后方可开放交通外，其他沥青表面处置碾压结束后即可开放交通。通车初期应设专人指挥交通，控制行车，使路面全宽度均匀压实。在路面完全成型前应限制行车速度不超过 20km/h，严禁畜力车及铁轮车行驶。

7. 养护

沥青表面处置应进行初期养护。当发现有泛油时，应在泛油处补撒与最后一层石料规格相同的嵌缝料并扫匀，过多的浮动集料应扫出路外，并不得搓动已经粘着在位的集料，如有其他破坏现象应及时进行补修。

310.04 质量检验

1. 基本要求

- (1) 下承层表面应坚实、稳定、平整，清洁、干燥。
- (2) 沥青浇洒应均匀，无露白，不得污染其他构筑物。
- (3) 集料应趁热撒铺，扫布均匀，不得有重叠现象，压实平整。

2. 检查项目

沥青表面处置面层检查项目见表 310-1。

表310-1 沥青表面处置面层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	平整度	(mm)	≤4.5	平整度仪：全线每车道连续按每 100m 计算IRI 或
		IRI (m/km)	≤7.5	
		最大间隙 h (mm)	≤10	3m 直尺：每200m 测2 处×5 尺
2	弯沉值(0.01mm)		不大于设计验收弯沉值	按JTG F80/1-2017 附录J 检查
3	厚度	代表值	-5	按 JTG F80/1-2017 附录 H 检查，
	(mm)	合格值	-10	
4	沥青用量		0.5 %	每工作日每层洒布查1 次
5	中线平面偏位(mm)		30	全站仪：每200m 测2 点
6	纵断高程(mm)		20	水准仪：每200m 测2 个断面
7	宽度 (mm)	有侧石	30	尺量：每200m 测4 处
		无侧石	不小于设计值	
8	横坡(%)		0.5	水准仪：每200m 测2 个断面

3. 外观质量

- (1) 表面应无拖痕，松散、推挤油丁、泛油、离析的累计长度不得超过 50m。
- (2) 路面应无积水。

第311 节 改性沥青及改性沥青混合料

311.01 范围

本节工作内容为在完成并经监理人验收合格的基层或其他沥青面层上，铺筑 改性沥青混合料面层，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、养护、试验等 全部作业。

311.02 材料

1. 基质沥青 制造改性沥青的基质沥青应与改性剂有良好的配伍性，其质量宜符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.2.1-2 中 A 级或 B 级道路石油沥青的 技术要求。

2. 改性剂

(1) 改性剂应符合图纸及《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 4.6 节的相关要求。

(2) 根据改善路面性能的特殊要求，宜选择使用热塑性橡胶类、橡胶类或热塑 性树脂类改性剂及辅助外掺剂。

(3) 在沥青混合料中掺加的纤维稳定剂宜选用木质素纤维、矿物纤维等。木质 素纤维的质量应符合表 311-1 的要求。

表 311-1 木质素纤维质量技术要求

项目	单位	指标
纤维长度，不大于	mm	6
灰分含量	%	18±5
pH 值	—	7.5±1.0
吸油率，不小于	—	纤维质量的 5 倍
含水率（以质量计），不大于	%	5

(4) 矿物纤维宜采用玄武岩等矿石制造，但使用纤维必须符合环保要求，确保 人体健康。

(5) 通常情况下用于 SMA 路面的木质素纤维不宜低于沥青混合料总量的 0.3%（矿物纤维不宜低于 0.4%），必要时可适当增加纤维用量。

3. 集料与填料

(1) 粗集料

a. 用于改性沥青混合料面层的粗集料宜采用碎石或破碎砾石，其粒径和质量 要求均应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 4.8 节有关规 定。

b. 粗集料应洁净、干燥、无风化、无有害杂质，且具有一定硬度和强度，及 良好的颗粒形状。

c. 当采用酸性石料时，必须采用抗剥落剂，以保证沥青与石料的黏附性，并 经 监理人批准。

(2) 细集料

~~a. 可采用天然砂、机制砂及石屑。其规格和质量要求，均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 第 4.9 节的有关规定~~

修改为：a. 可采用机制砂及石屑，其规格和质量要求，均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004) 第 4.9 节的有关规定。

b. 细集料应洁净、坚硬、干燥、无风化、无杂质或其他有害物质，并有适当级配，与改性沥青有良好的黏附性。

(3) 填料

~~a. 必须采用石灰岩或者岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细的矿粉，—原石料中的泥土杂质应除净。~~

修改为：a. 填料必须采用由石灰石等碱性岩石磨细的矿粉，矿粉必须保持干燥，能从石粉仓中自由流出，其质量应符合技术要求，沥青混凝土拌和站除尘装置回收的粉尘不得作为填料使用。

b. 矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 表 4.10.1 的要求。

311.03 改性沥青试验及储存

1. 改性沥青的试验

(1) 承包人应在生产前 14d，将现场制备改性沥青所需的材料、设备、加工工艺的试验报告报请监理人审批。

(2) 聚合物改性沥青的技术要求应根据工程所在地的气候、交通及特殊使用要求选定，并符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 表 4.6.2 的规定。按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20-2011) 规定的方法进行试验，确定改性沥青的相应等级，选取最适宜的基质沥青、改性剂的剂量、加工温度及加工工艺。承包人应将试验结果报监理人审批。

(3) 成品改性沥青应附有产品的说明书，并注明产品名称、代号、标号、运输、储放条件、使用方法、生产工艺、安全须知等。承包人使用前应取样进行检验。确认无明显分离、凝聚现象，且各项性能指标均符合上述要求，报监理人批准方可使用。

2. 改性沥青的储存 成品改性沥青的储存应符合规定的要求，储存时间不得超过保质期。经检验确认已经发生离析的改性沥青不得使用。

311.04 改性沥青混合料配合比设计

1. 改性沥青混合料应按本规范第 309.03 小节的要求进行混合料组成设计。确定的目标配合比、生产配合比设计均应报监理人批准。

2. 以提高高温抗车辙能力为主要目的的新拌改性沥青混合料，按“沥青混合料车辙试验”方法测定的动稳定度应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004) 表 5.3.4-1 的要求。同时，经改性的沥青混合料的低温性能不得低于未改性的基质沥青混合料的指标。

3. 以提高低温抗裂性能为主要目的的改性沥青混合料，按“沥青混合料弯曲试验”方法测定的低温弯曲试验的破坏应变应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004) 表 5.3.4-3 的要求。同时，经改性的沥青混合料的高温性能不得低于未改

性沥青混合料的指标。

4. 必须在规定的试验条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验,检验改性 沥青混合料的水稳定性。试验结果应符合 JTG F40-2004 表 5.3.4-2 规定的浸水马歇尔试验残留稳定性和冻融劈裂试验的残留强度比的要求。达不到要求时应采取抗 剥落措施。

5. 沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA) 使用的粗集料应采用破碎石料,细集料宜 采用破碎人工砂,稳定剂可采用木质素纤维、矿物纤维或聚合物纤维,马歇尔试 验配合比设计及使用性能检验的技术要求应符合图纸要求及上述相关规定。

311.05 改性沥青混合料路面施工设备

~~1. 承包人应配置满足工程施工需要、功能先进、工作状态良好的机械设备。在 施工过程中,对监理人认为不能满足工程需要,或不能保证工程质量的机械设 备, 承包人应将其更换。~~

~~2. 沥青拌和场、运料设备、摊铺设备、压实机械等施工设备可参照本规范第 309.04-1 条相关要求。~~

修改为: 1. 沥青拌和厂

a. 拌和厂应在其设计、协调配合和操作方面,都能使生产的沥青混合料符合工地配 合比设计要求。承包人必须配备有足够试验设备的试验室,能及时提供试验资料;试验 室应经质监部门考核验收,同时将试验人员的资质及试验设备报监理人备案。

b. 拌合设备必须是带电子计量系统和燃油加热系统的连续配料的间歇式拌合机,其 生产能力不小于 3000 型标准,并装有温度检测系统,配置储料仓、带自动加热、搅拌功 能的 200t 沥青储存设备;最少有 6 个冷料仓、2 个粉料仓,设置两级除尘系统,并装有 温度检测系统及保温的成品储料仓;控制系统必须配置计算机控制系统,在拌和过程中 可逐盘采集并打印每盘材料用量、配比、温度、拌和时间、产量等参数。拌和设备安装 完成后应按批准的配合比进行拌调试,直到符合要求。

c. 拌和场地布置应保证热料运送距离合理,进出方便,电、水供应好,且远离居民 区,并符合环保要求。

2. 运料设备

a. 运料设备应采用干净、有金属底板的自卸槽斗车辆运送混合料,车槽内不得沾有 杂物。

b. 汽车载重量不小于 15t,运力应大于拌和机产量,装料前车厢涂一层防粘剂,但不 能有积液。

c. 运料车辆应备有保温覆盖材料(设备),大小应能覆盖整个车厢,车槽四角应密封 坚固。

3. 摊铺设备

同《范本技术规范》309.04-1(3)款,并增加:

d. 沥青混合料摊铺机采用至少为 2 台不低于德国产 VOGRLE2100 或 ABG8820 型并 列摊铺,要求发动机功率 $\geq 133KW$,具有速度、输料、料位、频率、振幅、停机防降、 起步防升等全自动控制功能。分料螺旋直径 $\geq 420mm$,高度可调,设备工况良好。配备 不少于 8 个探测头和支架长度大于 7.4 米的非接触平衡梁。

311.06 改性沥青混合料路面施工

1. 面层施工应符合下列规定:

(1) 应具有下承层的“中间交工证书”。

- (2) 应具有经监理人批准的该层沥青混合料配合比设计资料和“开工报告”。
- (3) 对下承层应彻底清扫（冲洗）干净，并均匀洒布黏层沥青。
- (4) 严格控制摊铺层的设计高程、厚度、平整度、横坡度和压实度。
- (5) 根据气温情况严格控制混合料的施工温度。
- (6) 严格控制各道工序的质量，上道工序的质量未经检验合格并签认，不得进行下道工序的施工。
- (7) 气温 10℃以下和雨天不得进行改性沥青混合料路面施工。未压实而被雨淋 的沥青混合料应铲除废弃，不得回收利用。
- (8) 集料应有篷盖，防止被水淋湿。
- (9) 注意机械设备检修调试，保证其正常运转。储备够使用半月以上的经检验 合格的各种材料。
- (10) 改性沥青混合料路面施工应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）第 5 章的相关规定。

2. 施工温度

(1) 改性沥青混合料的施工温度应根据所用改性沥青的黏度与温度关系曲线确定，并参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 5.2.2-3 的规定。改性沥青混合料的最低摊铺温度应不低于《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 5.6.6 的规定。

(2) SMA 混合料的施工温度视纤维品种和数量、矿料用量的不同，在改性沥青 混合料的基础上通过试验适当提高。

3. 改性沥青混合料的拌和

(1) 粗、细集料应严格分类堆放和供料。不同料源即使粒径相同的集料也应分 开堆放，且不能混合使用。每个料源的材料应进行抽样试验，并经监理人批准。

(2) 必须严格按批准的配合比进行配料，并应将集料充分烘干。

(3) 回收的粉尘不得利用，应全部废弃在指定地点进行处理，防止污染环境。

(4) 应严格控制拌和温度，不得超过 195℃；超过时必须废弃。

(5) 沥青料拌和时间根据具体情况经试拌确定，以沥青均匀裹覆集料为度。SMA 混合料的拌和时间应适当延长。

(6) 改性沥青混合料储存时间不应超过 24h。

(7) 出厂的沥青混合料应逐车用经过标定的地磅称重。同时测量其温度，签发 运料单，归档备查。

(8) 如发现其配合比偏差过大或性能指标不合格时，应立即通知停机，查明原 因，予以调整。

(9) 拌和场应逐盘打印各种材料用量及预热温度、拌和温度与时间、沥青混合 料质量与出厂时间等数据资料，并及时报告监理人。

4. 沥青混合料的运输

(1) 热拌沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，但不得超载运输，或紧急 制动、急转弯掉头使透层、封层造成损伤。

(2) 运料车每次使用前后必须清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青黏结的隔离剂或防粘剂，但不得有余液积聚在车厢底部。

(3) 运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得粘有泥土等可能污染路面的异物。

(4) 运料车每次卸料必须倒净，尤其是对改性沥青或 SMA 混合料，如有剩余， 应

及时清除，防止硬结。

(5) SMA 混合料在运输、等候过程中，如发现有沥青混合料沿车厢滴漏时，应采取措施予以避免。

5. 改性沥青混合料的摊铺

(1) 摊铺沥青面层时必须按图纸规定的平面、高度数据设控制导线或导梁，确保铺筑层的高度、横坡度和宽度符合设计要求。铺筑改性沥青及 SMA 路面时宜采用非接触式平衡梁。

(2) 应做到匀速、连续（不停地）摊铺。摊铺速度应根据拌和机产量，运力配置情况、摊铺宽度和厚度等条件，通过试验段确定。一般为 2~4m/min，SMA 及改性沥青混合料宜放慢至 1~3m/min。不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。

(3) 在摊铺过程中应随时观察摊铺机的工作状态和摊铺层的外观质量，出现异常且调节无效时，应立即停机查明原因，进行调整。对不合格的摊铺层经过整修仍不达标时，应铲除重铺。

(4) 在摊铺过程中应跟踪检测质量，发现缺陷应“趁热”修补；修补不好的应刨除重铺。

(5) 在没有其他负面影响的前提下，应将熨平板的振频振幅调整到摊铺层的压实度达 85%，且以高频低幅为宜。

(6) 沥青路面上面层应全幅摊铺，摊铺时应采用沥青混合料转运车。

6. 混合料的压实

(1) 混合料摊铺后无明显质量缺陷时，应随即用通过试验段确定的压实设备和工艺进行碾压，防止因降温而影响压实密度。改性沥青混合料一般应在温度降至 120℃ 前结束碾压作业。

(2) 在初压和复压过程中，宜采用同型号压路机并列呈梯队碾压，不宜采用首尾相接的纵列方式。

(3) 采用振动压路机碾压改性沥青混合料路面时，压路机的轮迹重叠宽度不应大于 200mm；但用于静载钢轮压路机碾压时，压路机轮迹重叠宽度不应小于 200mm。

(4) 碾压速度可参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 5.7.4 的规定。

(5) 改性沥青混合料碾压较困难，需要更多的压实功，应尽可能提高碾压温度和振动频率，在其不稳定温度区以上获得足够的密度。如果在指定温度内还未压实，则应改用轮胎压路机碾压，不能用钢轮碾，更不能起振，防止推移破坏。

(6) 改性沥青混合料碾压过程中，应密切注意压实度的变化情况，既要达到压实标准，又要防止过度碾压而破坏集料的棱角嵌挤，或出现弹簧现象。

(7) 碾压时，压路机不得中途停留、转向或制动。当压路机来回交替碾压时，前后两次停留地点应相距 10m 以上，并应驶出压实起始线 3m 以外。

(8) 压路机不得停留在温度高于 60℃ 的已经压过的混合料上。同时，应采取有效措施，防止油料、润滑脂、汽油或其他杂质在压路机操作或停放期间落在路面上。

(9) SMA 路面除试验证明采用轮胎压路机碾压有良好效果外，不宜采用轮胎压路机碾压，以防止将沥青结合料搓揉挤压上浮。

(10) SMA 路面宜采用振动压路机或钢筒式压路机碾压，振动压路机的碾压应遵

循：“高温、紧跟、均速、慢压、高频、低幅、先边、后中”的原则。

增加：（11）沥青混合料大面积施工前，应先铺筑试验路段，以确定混合料松铺系数、合理的压路机组合及碾压步骤等。

311.07 质量检验

1. 基本要求

- (1) 基质沥青及改性剂和各种集料均应符合图纸及规范要求。
- (2) 改性沥青混合料级配及各项技术指标达到规范要求。
- (3) 拌和后的混合料均匀一致，无花白、无离析和结团现象。
- (4) 改性沥青混合料碾压后达到规定的压实度要求。

2. 检查项目 改性沥青混合料路面检查项目见表 309-7。

3. 外观质量

- (1) 表面裂缝、松散、推挤、碾压轮迹、油丁、泛油、离析的累计长度不得超过50m。
- (2) 搭接处烫缝应无枯焦。
- (3) 路面应无积水。

第312 节 水泥混凝土面板

312.01 范围

本节内容为在完成并经监理人验收合格的基层上，铺筑水泥混凝土面板的工作，包括所需的设备、人工和材料，以及施工、养护、试验、检测等全部作业。

312.02 材料

1. 水泥

增加：用于混凝土的水泥、集料及掺加剂等，应分别进行含碱量试验，尽量避免使用可能发生碱-集料反应（AAR）的集料。在非含碱环境中，如果必须采用此类集料时，应按规范要求，选用含碱活性集料量小于 0.6%的低碱水泥，并限制混凝土中的总碱量不宜超过 3.0kg/m³。

(1) 各级路面用水泥的物理性能和化学成分应符合图纸要求和《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007)和《道路硅酸盐水泥》(GB 13693-2005)的规定，并应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)中表 3.1.3 和表 3.1.4 的规定。

(2) 特重、重交通混凝土路面宜采用旋窑道路硅酸盐水泥，也可采用旋窑硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；中、轻交通的路面可采用矿渣硅酸盐水泥；低温天气施工、有快通要求的路段可采用 R 型水泥，此外宜采用普通型水泥。

(3) 采用机械化铺筑时，宜选用散装水泥，散装水泥的入灌最高温度不宜高于 60℃；低温期施工时，水泥进入搅拌缸前的温度不宜低于 10℃。

(4) 当贫混凝土和碾压混凝土用作基层时，可使用各种硅酸盐类水泥。不掺用粉煤灰时，宜使用强度等级 32.5 级以下的水泥。掺用粉煤灰时，只能使用道路水泥、硅酸盐水泥、普通水泥。

(5) 水泥进场时，应附有产品合格证及化验单。承包人应对品种、强度等级、包装、数量、出厂日期等进行检查验收，并报监理人审批。

2. 粗集料

(1) 粗集料应使用碎石、破碎卵石和卵石。粗集料应质地坚硬、耐久、洁净。粗集料技术指标应符合图纸要求及表 312-1 的规定。粗集料按技术要求分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。高速公路、一级公路、二级公路及有抗(盐)冻要求的三、四级公路混凝土路面使用的粗集料级别应不低于Ⅱ级，无抗(盐)冻要求的三、四级公路混凝土路面、碾压混凝土及贫混凝土基层可使用Ⅲ级粗集料。有抗（盐）冻要求时，Ⅰ级集料吸水率不应大于 1.0%；Ⅱ级集料吸水率不应大于 2.0%。

(2) 粗集料的级配范围应符合表 312-2 的要求。

表312-1 碎石、碎卵石和卵石技术指标

项目	技术要求		
	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
碎石压碎指标(%)	<10	<15	<20 ^①
卵石压碎指标(%)	<12	<14	<16

坚固性(按质量损失计, %)	<5	<8	<12
针片状颗粒含量(按质量计, %)	<5	<15	<20 ^②
含泥量(按质量计, %)	<0.5	<1.0	<1.5
泥块含量(按质量计, %)	<0	<0.2	<0.5
有机物含量(比色法)	合格	合格	合格
硫化物及硫酸盐(按SO ₃ 质量计%)	<0.5	<1.0	<1.0
岩石抗压强度	火成岩不应小于100MPa; 变质岩不应小于80MPa; 水成岩不应小于60MPa		
表观密度 (kg/m ³)	>2500		
松散堆积密度 (kg/m ³)	>1350		
空隙率 (%)	<47		
碱集料反应	经碱集料反应试验后, 试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象, 在规定试验龄期的膨胀率应小于0.10%。		

注：①Ⅲ级碎石的压碎指标，用作路面时，应<20%；用作下面层或基层时，可<25%。

②Ⅲ级粗集料的针片状颗粒含量，用作路面时，应<20%；用作下面层或基层时，可<25%。

表312-2 粗集料级配范围

项目		方孔筛尺寸 (mm)							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
		累 计 筛 余 (以质量计) (%)							
合成级配	4.75~16	95~100	85~100	40~60	0~10				
	4.75~19	95~100	85~95	60~75	30~45	0~5			
	4.75~26.5	95~100	90~100	70~90	50~70	25~40	0~5		
	4.75~31.5	95~100	90~100	75~90	60~75	40~60	20~35	0~5	
	4.75~9.5	95~100	80~100	0~15					
粒级	9.5~16		95~100	80~100	0~15				
	9.5~19		95~100	85~100	40~60	0~15			
	16~26.5			95~100	55~70	25~40	0~10		
	16~31.5			95~100	85~100	55~70	25~40	0~10	

(3) 路面和桥面混凝土粗集料不得使用不分级的统料，应按公称最大粒径的不同采用 2~4 粒级集料进行掺配，并应符合图纸要求及表 312-2 合成级配的要求。卵石最大公称粒径不宜大于 19.0mm；碎卵石最大公称粒径不宜大于 26.5mm；碎石最大公称粒径不应大于 31.5mm。贫混凝土基层粗集料最大公称粒径不应大于

31.5mm；钢纤维混凝土与碾压混凝土粗集料最大公称粒径不宜大于 19.0mm。碎卵 石或碎石中粒径小于 75 μ m 的石粉含量不宜大于 1%。

(4) 当怀疑有碱活性集料或夹杂有碱活性集料时，应进行碱集料反应检验，确 认无碱集料反应后，方可使用。

(5) 当粗集料中含有活性二氧化硅或其他活性成分时，水泥中碱的含量不得大 于 0.6%，并应按照《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005)的规定进行试 验，确认对混凝土质量无有害影响后方可施工。

(6) 在含碱环境中（如盐碱地、含碱工业废水侵蚀）的混凝土，不得使用含有 活性成分的集料。

3. 细集料

(1) 细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，细集料 的技术指标应符合图纸要求及表 312-3 的规定。细集料按技术要求分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ 级。高速公路、一级公路、二级公路及有抗(盐)冻要求的三、四级公路混凝土路 面使用的砂类别应不低于Ⅱ级，无抗(盐)冻要求的三、四级公路混凝土路面、碾压 混凝土及贫混凝土基层可使用Ⅲ级砂。特重、重交通混凝土路面宜使用河砂，砂 的硅质含量不应低于 25%。

(2) 细集料级配要求应符合图纸要求及表 312-4 的规定。砂按细度模数分为粗 砂、中砂、细砂。路面和桥面用天然砂宜为中砂，可使用细度模数应在 2.0~3.5 之 间的砂。同一配合比用砂的细度模数变化范围不应超过 0.3，否则，应分别堆放， 并调整配合比中的砂率后使用。

(3) 路面和桥面混凝土所使用的机制砂除应符合表 312-3 和表 312-4 规定外，还 应检验砂浆磨光值，且其值宜大于 35，不宜使用抗磨性较差的泥岩、页岩、板岩 等 水成岩类母岩品种生产机制砂。配制机制砂混凝土时，应同时掺引气高效减水 剂。

(4) 在河砂资源紧缺的沿海地区，二级及二级以下公路混凝土路面和基层可使用淡 化海砂，但设有缩缝传力杆混凝土路面和钢筋混凝土、钢纤维混凝土路面及桥面不得 使用淡化海砂。淡化海砂的技术要求除应符合表 312-3 和表 312-4 要求外， 尚应符合下 述规定：

- a. 淡化海砂带入混凝土中的含盐量不应大于 1.0kg/m³；
- b. 淡化海砂中碎贝壳等甲壳类动物残留物含量不应大于 1.0%；
- c. 与河砂对比试验，淡化海砂应对砂浆磨光值、混凝土凝结时间、耐磨性、弯 拉强度无不利影响。

(5) 当怀疑有碱活性集料或夹杂有碱活性集料时，应进行碱集料反应检验，确 认无碱集料反应后，方可使用。

表 312-3 细集料技术指标

项目	技术要求		
	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
机制砂单粒级最大压碎指标(%)	<20	<25	<30
氯化物(氯离子质量计，%)	<0.01	<0.02	<0.06
坚固性(按质量损失计，%)	<6	<8	<10
云母(按质量计，%)	<1.0	<2.0	<2.0
天然砂、机制砂含泥量(按质量计，%)	<1.0	<2.0	<3.0 ^②

天然砂、机制砂泥块含量(按质量计, %)	0	<1.0	<2.0
机制砂MB 值<1.4 或合格石粉含量 ^① (按质量计, %)	<3.0	<5.0	<7.0
机制砂MB 值≥1.4 或不合格石粉含量(按质量计, %)	<1.0	<3.0	<5.0
有机物含量(比色法)	合格	合格	合格
硫化物及硫酸盐(按SO ₃ 质量计, %)	<0.5	<0.5	<0.5
轻物质(按质量计, %)	<1.0	<1.0	<1.0
机制砂母岩抗压强度	火成岩不应小于100MPa; 变质岩不应小于80MPa; 水成岩不应小于60MPa。		
表观密度 (kg/m ³)	>2500		
松散堆积密度 (kg/m ³)	>1350		
空隙率 (%)	<47		
碱集料反应	经碱集料反应试验后, 由砂配制试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象, 在规定试验龄期的膨胀率应小于0.10%		

注：① 亚甲蓝试验（MB 试验）方法见《公路工程集料试验规程》（JTG E42-2005）T0349。

② 天然Ⅲ级砂用做路面时，含泥量应<3%；用作贫混凝土基层时，可<5%。

表312-4 细集料级配范围

砂分级	方孔筛孔尺寸(mm)					
	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75
	累 计 筛 余 (以质量计)(%)					
粗砂	90~100	80~95	71~85	35~65	5~35	0~10
中砂	90~100	70~92	41~70	10~50	0~25	0~10
细砂	90~100	55~85	16~40	0~25	0~15	0~10

4. 掺和料

(1) 混凝土路面可掺用质量指标符合图纸要求及表 312-5 规定电收尘的Ⅰ、Ⅱ级干排或磨细粉煤灰，不得使用Ⅲ级粉煤灰。贫混凝土、碾压混凝土基层或复合式路面下面层应掺用符合表 312-5 规定的Ⅲ级及Ⅲ级以上的粉煤灰，不得使用等外粉煤灰。

表312-5 粉煤灰分级和质量指标

粉煤灰等级	细度 ^① (45μm 气流筛,筛余量)(%)	烧失量 (%)	需水量比(%)	含水率 (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₃ (%)	混合砂浆活性指数 ^②	
							7d	28d
Ⅲ	≤12	≤5	≤95	≤1.0	<0.02	≤3	≥75	≥85(75)
Ⅲ	≤20	≤8	≤105	≤1.0	<0.02	≤3	≥70	≥80(62)
	≤45	≤15	≤115	≤1.5	-	≤3	-	-

注：①45μm 气流筛的筛余量换算为80μm 水泥筛的筛余量换算系数约为2.4。

- ②混合砂浆活性指数为掺粉煤灰的砂浆与水泥砂浆的抗压强度比的百分数，适用于所配制混凝土强度等级 $\geq C40$ 的混凝土；当配制的混凝土强度等级 $< C40$ ，混合砂浆活性指数要求应满足28d 括号中的数值。

(2) 路面和桥面混凝土中可使用硅灰或磨细矿渣等掺和料，但使用前必须经过试配对弯拉强度、工作性、抗磨性、抗冻性等技术指标进行检验，并报请监理人批准后方可使用，以确保路面和桥面混凝土的质量。

(3) 粉煤灰宜采用散装粉煤灰，进货应有等级检验报告。应确切了解所用水泥中已经加入的掺和料种类和数量。

5. 外加剂 外加剂的产品质量及掺量应符合图纸要求及《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 表 3.6.1 的规定。供应商应提供且有相应资质外加剂检测机构认定的品质检测报告，检验报告应说明外加剂的主要化学成分，对钢筋无 锈蚀、对混凝土无腐蚀和对人员无毒副作用。承包人在施工中应进行配合比试验 确定其品种质量和剂量。所有外加剂的使用均应得到监理人批准。

6. 水 混凝土搅拌和养护用水应清洁，宜采用饮用水。对水质有疑问或使用非饮用水，应进行检验，并符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 第 3.5.2 节的规定。

7. 钢筋

(1) 钢筋应符合图纸及《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》(GB1499.2-2007) 和 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》(GB 1499.1-2008) 的要求。

(2) 钢筋应顺直，不得有裂缝、断伤、刻痕，表面油污和颗粒状或片状锈蚀应清除。

8. 接缝材料

(1) 胀缝板宜选用塑胶板、橡胶（泡沫）板、沥青纤维板、浸油木板等材料。其技术要求应符合图纸及《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 中表 3.9.2 的要求。

(2) 填缝料可选用橡胶沥青、道路石油沥青等加热施工式填缝料和硅酮类、聚氨酯类等常温施工式填缝料。其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术 细则》(JTG/T F30-2014) 中表 3.9.4~表 3.9.7 的规定。

9. 其他材料 用于混凝土路面夹层与封层的材料及养护材料的技术性能及物理力学性能应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 第 3.10 节及 3.11 节 的规定。

312.03 配合比设计

1. 普通混凝土配合比设计适用于滑模摊铺机、轨道摊铺机、三辊轴机组和小型机具四种施工方式。

2. 普通混凝土路面的配合比设计在兼顾经济性的同时应满足弯拉强度、工作性、耐久性三项技术要求。三项技术要求应符合图纸要求及《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 中第 4.1 节的有关规定。

3. 路面混凝土满足耐久性要求的最大水灰比和最小水泥用量应符合表 312-6 的规定。

4. 外加剂的掺量应由混凝土试配试验确定。在夏季高温下施工时，混凝土拌

和物的初凝时间不得小于 3h，小于 3h 时应采取缓凝或保塑措施；低温或零度以下施工时，终凝时间不得大于 10h，大于 10h 时，应采取必要的促凝或早强措施。

5. 水泥混凝土路面普通混凝土配合比参数的计算和配合比计算及配合比调整等均按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 中第 4.1 节及第 4.5 节的有关规定进行。

表 312-6 混凝土满足耐久性要求的最大水灰(胶)比和最小单位水泥用量

公路等级		高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路
最大水灰(胶)比		0.44	0.46	0.48
抗冰冻要求最大水灰(胶)比		0.42	0.44	0.46
抗盐冻要求最大水灰(胶)比		0.40	0.42	0.44
最小单位水泥用量 (kg/m ³)	42.5 级	300	300	290
	32.5 级	310	310	305
抗冰(盐)冻时最小单位 水泥用量(kg/m ³)	42.5 级	320	320	315
	32.5 级	330	330	325
掺粉煤灰时最小单位水 泥用量(kg/m ³)	42.5 级	260	260	255
	32.5 级	280	270	265
抗冰(盐)冻掺粉煤灰最小单位水泥用 量 (42.5 级水泥) (kg/m ³)		280	270	265

注：1. 掺粉煤灰，并有抗冰(盐)冻性要求时，不得使用 32.5 级水泥。

2. 水灰(胶)比计算以砂石料的自然风干状态计(砂含水率≤1.0%；石子含水率≤0.5%)。

3. 处在除冰盐、海风、酸雨或硫酸盐等腐蚀性环境中或在大纵坡等加减速车道上的混凝土，最大水灰(胶)比可比表中数值降低 0.01~0.02。

6. 承包人应将计划用于铺筑水泥混凝土面层的各层材料，至少在用于工程之前 28d，通过试验进行混合料组成配合比设计，这些设计应包括材料标准试验、混凝土弯拉强度、集料级配、水灰比、坍落度、水泥用量、质量控制等，承包人应及时提供所有设计、试验报告单和详细说明，报监理人批准。混凝土的试配强度按设计强度提高 10%~15%。

7. 承包人应按上述混合料的设计通过混凝土的试拌，检验混凝土混合料的配合比，报监理人审批。

8. 在整个施工过程中，混凝土的质量和混合料配合比，承包人应按照质量管理要求进行自检。

9. 已批准了的混凝土混合料的生产方法和材料，未经监理人同意不得改变。如需改变时，承包人应重新做试拌试验报批。

312.04 混合料拌和、运输

1. 承包人应根据图纸、机械设备、施工条件及摊铺方式拟定混凝土路面施工方案及施工工艺流程，编制详细的施工组织设计，在开工前 28d 报请监理人批准。

2. 水泥混凝土路面拌和、运输，应按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 第 5 章及第 6 章的有关规定办理。

3. 在浇筑水泥混凝土面层前，应将监理人检查认可的基层表面上的浮土及杂物予以清除干净，并进行必要的修整。

4. 水泥混凝土路面施工开始前应对进场的材料进行检验，其检查项目及检验频率应按表 312-7 的规定进行。

5. 施工前必须对机械设备、测量仪器、基准线或模板、机具工具及各种试验仪器等进行全面地检查、调试、校核、标定、维修和保养。对主要施工机械的易损零部件应有适量储备。

6. 不同摊铺方式所要求的搅拌楼最小生产容量应满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 表 6.2.1 的规定。一般可配备 2~3 台搅拌楼，最多不宜超过 4 台。搅拌楼的规格和品牌尽可能统一。

7. 搅拌楼的配备应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 的规定。应优先选配间歇式搅拌楼，也可使用连续式搅拌楼。连续式搅拌楼应配备两个或一个长度足够的搅拌锅，并应在搅拌锅上配备电视监控设备。

8. 每台搅拌楼在投入生产前，必须进行标定，并试拌正常。在标定有效期满或搅拌楼搬迁安装后，均应重新标定。施工中应每 15d 校验一次搅拌楼计量精确度。

9. 搅拌过程中，拌和物质量检查项目与频率应符合表 312-8 的规定。低温或高温天气时施工，拌和物出料温度宜控制在 10℃~35℃。并应测定原材料温度、拌和物的温度、坍落度损失率和凝结时间等。

10. 应根据施工进度、运量、运距及路况，选配车型和车辆总数。总运力应比总拌和能力略有富余。确保新拌混凝土在规定时间内运到摊铺现场。

11. 运输到现场的拌和物必须具有适宜摊铺的工作性。不同摊铺工艺的混凝土拌和物从搅拌机出料到运输、铺筑完毕的允许最长时间应符合表 312-9 的规定。不满足时应通过试验、加大缓凝剂或保塑剂的剂量来调整。

表 312-7 混凝土原材料的检查项目和频率

材料	检查项目	检查频度	
		高速公路、一级公路	其他公路
水泥	抗折强度、抗压强度,安定性	机铺 1500t 一批	机铺 1500t,小型机具 500t 一批
	凝结时间、标稠需水量、细度	机铺 2000t 一批	机铺 3000t,小型机具 500t 一批
	f-CaO、MgO、SO ₃ 含量、铝酸三钙、铁铝酸四钙、干缩率、耐磨性、碱度、混合材料种类及数量	每标段不少于 3 次，进场前必测	每标段不少于 3 次，进场前必测
	温度、水化热	冬、夏季施工随时检测	冬、夏季施工随时检测
粉煤灰	活性指数、细度、烧失量	机铺 1500t 一批	机铺 1500t,小型机具 500t 一批
	需水量比、SO ₃ 含量	每标段不少于 3 次，进场前必测	每标段不少于 3 次，进场前必测

粗集料	针片状、超径颗粒含量,级配, 表观密度、堆积密度、空隙率	机铺 2500m ³ 一批	机铺 5000 m ³ ,小型机具 1500 m ³ 一批
	含泥量、泥块含量	机铺 1000 m ³ 一批	机铺 2000 m ³ ,小型机具 1000 m ³ 一批
	坚固性、岩石抗压强度、压碎指标	每种粗集料每标段不少于 2 次	每种粗集料每标段不少于 2 次
	碱集料反应	怀疑有碱活性集料进场前测	怀疑有碱活性集料进场前测
	含水率	降雨或湿度变化随时测	降雨或湿度变化随时测
砂	细度模数, 表观密度, 堆积密度、空隙率、级配	机铺 2000 m ³ ,一批	机铺 4000 m ³ ,小型机具 1500 m ³ 一批
	含泥量、泥块、石粉含量	机铺 1000 m ³ 一批	机铺 2000 m ³ ,小型机具 500 m ³ 一批
	坚固性	每种砂每标段不少于 3 次	每种砂每标段不少于 3 次
	云母含量、轻物质与有机物含量	目测有云母或杂质时测	目测有云母或杂质时测
	含盐量(硫酸盐, 氯盐)	必要时测, 淡化海砂每标段 3 次	必要时测, 淡化海砂每标段 2 次
	含水率	降雨或湿度变化随时测	降雨或湿度变化随时测
外加剂	减水剂减水率 液体外加剂含固量和相对密度 粉状外加剂的不溶物含量	机铺 5t 一批	机铺 5t, 小型机具 3t 一批
	引气剂引气量、气泡细密程度和稳定性	机铺 2t 一批	机铺 3t, 小型机具 1t 一批
钢纤维	抗拉强度、弯折性能、长度、长径比、形状	开工前或有变化时, 每标段 3 次	开工前或有变化时, 每标段 3 次
	杂质、质量及其偏差	机铺 50t 一批	机铺 50t, 小型机具 30t 一批
养生剂	有效保水率、抗压强度比、耐磨性、耐热性、膜水溶性	开工前或有变化时, 每标段 3 次	开工前或有变化时, 每标段 3 次
	含固量、成膜时间	试验路段测, 施工每 5t 测 1 次	试验路段测, 施工每 5t 测 1 次
水	pH 值、含盐量、硫酸根及杂质含量	开工前和水源有变化时	开工前和水源有变化时

注：1. 开工前，所有原材料项目均应检验；当原材料规格、品种、生产厂、来源变化时，必检。

2. 机铺指滑模、轨道、三辊轴机组和碾压混凝土摊铺，数量不足一批时，按一批检验。

表312-8 混凝土拌和物的质量检查项目和频率

检查项目	检查频度	
	高速公路、一级公路	其他公路
水灰比及稳定性	每 500 m ³ 抽检 1 次，有变化随时测	每 5000 m ³ 抽检 1 次，有变化随时测
坍落度及其均匀性	每工班测 3 次，有变化随时测	每工班测 3 次，有变化随时测
坍落度损失率	开工、气温较高和有变化随时测	开工、气温较高和有变化随时测
振动黏度系数	试拌、原材料和配合比有变化时测	试拌、原材料和配合比有变化时测
钢纤维体积率	每工班测 2 次，有变化随时测	每工班测 1 次，有变化随时测
含气量	每工班测 2 次，有抗冻要求不少于 3 次	每工班测 1 次，有抗冻要求不少于 3 次
泌水率	必要时测	必要时测
视密度	每工班测 1 次	每工班测 1 次
温度、凝结时间 水化发热量	冬、夏季施工，气温最高最低时，每工班至少测 1~2 次。	冬、夏季施工，气温最高最低时，每工班至少测 1 次。
离析	随时观察	随时观察
VC 值及稳定性、 压实度、松铺系数	碾压混凝土用做复合式路面底层时，检查频率与其他公路相同。	每工班测 3~5 次，有变化随时测

表312-9 混凝土拌和物运输、铺筑完毕允许最长时间

施工气温*(°C)	运输允许最长时间(h)		铺筑完毕允许最长时间(h)	
	滑模、轨道	三轴、小机具	滑模、轨道	三轴、小机具
5~9	2.0	1.5	2.5	2.0
10~19	1.5	1.0	2.0	1.5
20~29	1.0	0.75	1.5	1.25
30~35	0.75	0.50	1.25	1.0

注：*指施工时间的日间平均气温，使用缓凝剂延长凝结时间后，本表数值可增加0.25~0.5h。

312.05 滑模机械铺筑

1. 滑模摊铺的机械配备

(1) 高速公路、一级公路施工，宜选配能一次摊铺 2~3 个车道宽度（7.5~12.5m）的滑模摊铺机；二级及二级以下公路路面的最小摊铺宽度不得小于单车道设计宽度。硬路肩的摊铺宜选配中、小型多功能滑模摊铺机，并宜连体一次摊铺路缘石。可按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）表 7.2.1 的基本技术参数选择滑模摊铺机。

(2) 滑模摊铺路面时, 承包人应根据路面结构、工期要求、公路等级及监理要求配齐摊铺机、搅拌机、搅拌站、运输车辆、布料设备、抗滑构造施工设备、切缝设备等。

(3) 滑模摊铺混凝土路面的施工应设置基准线。基准线形式、基准线器具、基准线设置及基准线的施工要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 第 7.3 节的有关规定。

2. 滑模摊铺准备

(1) 滑模摊铺混凝土路面开始前, 承包人的所有施工设备和机具应全部就位, 且处于良好状态。基层、封层表面及履带行走部位应清扫干净。摊铺面板位置应洒水湿润, 但不得积水。

(2) 横向连接摊铺时, 前次摊铺路面纵缝的溜肩胀宽部位应切割顺直。侧边拉杆应校正扳直, 缺少的拉杆应钻孔锚固植入。纵向施工缝的上半部缝壁应满涂沥青。

3. 混凝土布料

(1) 滑模摊铺机前的正常料位高度应在螺旋布料器叶片最高点以下, 亦不得缺料。卸料、布料应与摊铺速度相协调。

(2) 当坍落度在 10~50mm 时, 布料松铺系数宜控制在 1.08~1.15 之间。布料机与滑模摊铺机之间施工距离宜控制在 5~10m。

(3) 摊铺钢筋混凝土路面、桥面或搭板时, 严禁任何机械开上钢筋网。

4. 滑模摊铺机的施工参数设定、校准和摊铺操作技术要领及摊铺中问题的处置等, 应参照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 中第 7.4 节的规定执行。

5. 滑模摊铺过程中应采用自动抹平板装置进行抹面。对少量局部麻面和明显缺料部位, 应在挤压板后或搓平梁前补充适量拌和物, 由搓平梁或抹平板机械修整。滑模摊铺的混凝土面板在下列情况下, 可用人工进行局部修整:

(1) 用人工操作抹面抄平器, 精整摊铺后表面的小缺陷, 但不得在整个表面加薄层修补路面高程。

(2) 对纵缝边缘出现的倒边、塌边、溜肩现象, 应顶侧模或在上部支方铝管进行边缘补料修整。

(3) 对起步和纵向施工接头处, 应采用水准仪抄平并采用大于 3m 的靠尺边测边修整。

6. 滑模摊铺结束后, 必须及时做下列工作:

(1) 清洗滑模摊铺机, 并进行当日保养, 加油加水, 打润滑油等。

(2) 宜在第二天硬切横向施工缝, 也可当天软作施工横缝。应丢弃端部的混凝土和摊铺机振动仓内遗留下的纯砂浆, 两侧模板应向内各收进 20~40mm, 收口长度宜比滑模摊铺机侧模板略长。施工缝部位应设置传力杆, 并应满足图纸规定的路面平整度、高程、横坡和板长要求。

312.06 模板及其架设与拆除

1. 模板技术要求

(1) 公路混凝土路面板、桥面板和加铺层的施工模板应采用刚度足够的槽钢或钢制边侧模板, 不应使用木模板、塑料模板等其他易变形的模板。模板的精确度及尺寸要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 表 8.2.3

的规定。

(2) 横向施工缝端模板应按图纸规定的传力杆直径和间距设置传力杆插入孔和定位套管。

(3) 模板数量应根据施工进度和施工气温确定，并应满足拆模周期内周转需要。

2. 模板架设和安装及拆除的技术要求及允许偏差应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 表 8.2.12 的规定。

312.07 三辊轴机组铺筑

1. 三辊轴机组的设备应符合下列规定：

(1) 三辊轴整平机的主要技术参数应满足施工需要。当板厚 200mm 以上时宜采用直径为 168mm 的辊轴；桥面铺装或厚度较小的路面可采用直径为 219mm 的辊轴。轴长宜比路面宽度长出 600~1200mm。

(2) 三辊轴机组铺筑混凝土面板时，必须同时配备一台安装插入式振捣棒组的排式振捣机。当铺装桥面厚度小于 150mm 时，可采用振捣梁。当面板厚度较大或坍落度较低时，宜使用 100Hz 以上的高频振捣棒。

(3) 当一次摊铺双车道路面时，应配备纵缝拉杆插入机，并配有插入深度控制和拉杆间距调整装置。

(4) 其他施工辅助配套设备，承包人可根据施工需要选配。

2. 三辊轴机组铺筑

(1) 三辊轴机组铺筑面层工艺流程宜按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 第 8.3.11 条规定顺序施工。

(2) 应有专人指挥车辆均匀卸料。布料应与摊铺速度相适应，不适应时应配备适当的布料机械。坍落度为 10~40mm 的拌和物，松铺系数为 1.12~1.25。

(3) 混凝土拌和物布料长度大于 10m 时，可开始振捣作业。密排振捣棒组间歇插入振实时，每次移动距离不宜超过振捣棒有效作用半径的 1.5 倍，并不得大于 500mm，振捣时间宜为 15~30s。排式振捣机连续拖行振实时，作业速度宜控制在 4m/min 以内。

(4) 面板振实后，应随即安装纵缝拉杆。单车道摊铺的混凝土路面，在侧模预留孔中应按设计要求插入拉杆；一次摊铺双车道路面时，除应在侧模孔中插入拉杆外，还应在中间纵缝部位，使用拉杆插入机在 1/2 板厚处插入拉杆，插入机每次移动的距离应与拉杆间距相同。

(5) 三辊轴整平机作业

a. 三辊轴整平机按作业单元分段整平，作业单元长度宜为 20~30m，振捣机振实与三辊轴整平两道工序之间的时间间隔不宜超过 15min。

b. 三辊轴滚压振实料位高差宜高于模板顶面 5~20mm，过高时应铲除，过低应及时补料。

c. 三辊轴整平机在一个作业单元长度内，应采用前进振动、后退静滚方式作业，宜分别作业 2~3 遍。最佳滚压遍数应经过试铺确定。

d. 在三辊轴整平机作业时，应有专人处理轴前料位的高低情况，过高时，应以人工铲除，轴下有间隙时，应使用混凝土找补。

e. 滚压完成后，将振动辊轴抬离模板，用整平轴前后静滚整平，直到平整度符合要求，表面砂浆厚度均匀为止。

f. 表面砂浆厚度宜控制在 (4 ± 1) mm, 三辊轴整平机前方表面过厚、过稀的砂浆必须刮除丢弃。

(6) 应采用 3~5m 刮尺, 在纵、横两个方向进行精平饰面, 每个方向不少于两遍。也可采用旋转抹面机密实精平饰面两遍。刮尺、刮板、抹面机、抹刀饰面的最迟时间不得迟于在表 312-9 规定的铺筑完毕允许最长时间。

312.08 小型机具铺筑

1. 承包人的小型机具应性能稳定可靠, 操作简易, 维修方便, 机具配套应与工程规模、施工进度相适应。选配的成套机械、机具应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 表 8.5 的要求。

2. 摊铺、振实与整平

(1) 摊铺

a. 承包人在混凝土拌和物摊铺前, 应对模板的位置和支撑稳固情况及传力杆、拉杆的安设等进行全面检查。修复破损基层, 并洒水润湿。用厚度标尺板全面检测板厚, 与设计值相符, 方可开始摊铺。

b. 专人指挥自卸车尽量准确卸料。人工布料应用铁锹反扣, 严禁抛掷和耢耙。人工摊铺混凝土拌和物的坍落度应控制在 5~20mm 之间, 拌和物松铺系数宜控制在 $K=1.10\sim 1.25$ 之间, 料偏干, 取较高值; 反之, 取较低值。

c. 因故造成 1h 以上停工或达到 2/3 初凝时间, 致使拌和物无法振实时, 应在已铺筑好的面板端头设置施工缝, 废弃不能被振实的拌和物。

(2) 插入式振捣棒振实

a. 在待振横断面上, 每车道路面应使用 2 根振捣棒, 组成横向振捣棒组, 沿横断面连续振捣密实, 并应注意路面板底、内部和边角处不得欠振和漏振。

b. 振捣棒的振捣方法及注意事项应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 中第 8.5.7 条的有关规定执行。

(3) 振动板振实

a. 在振捣棒已完成振实的部位, 可开始振动板纵横交错两遍全面提浆振实, 每车道路面应配备 1 块振动板。

b. 振动板移位时, 应重叠 100~200mm, 移位控制以振动板底部和边缘泛浆厚度 3 ± 1 mm 为限。

c. 缺料的部位, 应辅以人工补料找平。

(4) 振动梁振实

a. 每车道路面宜使用 1 根振动梁。振动梁应具有足够刚度和质量, 底部应焊接或安装深度 4mm 左右的粗集料压实齿, 保证 (4 ± 1) mm 的表面砂浆厚度。

b. 振动梁应垂直路面中线沿纵向拖行, 往返 2~3 遍, 使表面泛浆均匀平整。在振动梁拖振整平过程中, 缺料处应使用混凝土拌和物填补, 不得用纯砂浆填补; 料多的部位应铲除。

(5) 整平饰面

a. 每车道路面应配备 1 根滚杠 (双车道 2 根)。振动梁振实后, 应拖动滚杠往返 2~3 遍提浆整平。多余水泥浆应铲除。

b. 拖滚后的表面宜采用 3m 刮尺, 纵横各 1 遍整平饰面, 或采用叶片式或圆盘式抹面机往返 2~3 遍压实整平饰面。抹面机配备每车道路面不宜少于 1 台。

c. 在抹面机完成作业后,应进行清边整缝,清除粘浆,修补缺边、掉角。应使用抹刀将抹面机留下的痕迹抹平,当烈日曝晒或风大时,应加快表面的修整速度,或在防雨篷遮阴下进行。精平饰面后的面板表面应无抹面印痕,致密均匀,无露骨,平整度应达到规定要求。

312.09 接缝施工

1. 纵缝施工

(1) 当一次铺筑宽度小于路面和硬路肩总宽度时,应设纵向施工缝,位置应避开轮迹,并重合或靠近车道线,构造可采用平缝加拉杆型。

(2) 当所摊铺的面板厚度 $\geq 260\text{mm}$ 时,也可采用插拉杆的企口形纵向施工缝。采用滑模施工时,纵向施工缝的拉杆可采用摊铺机的侧向拉杆装置插入。采用固定模板施工方式时,应在振实过程中,从侧模预留孔中手工插入拉杆。

(3) 当一次铺筑宽度大于 4.5m 时,应采用假缝拉杆型纵缝,即锯切纵向缩缝,纵缝位置应按车道宽度设置,并在摊铺过程中用专用的拉杆插入装置插入拉杆。

(4) 桥面与搭板纵缝拉杆可由横向钢筋延伸穿过接缝代替。

(5) 插入或置入的侧向拉杆应牢固,不得松动、碰撞或拔出。若发现拉杆松脱、拔出或未插入,应在横向相邻路面摊铺前,钻孔重新置入拉杆。当发现拉杆可能被拔出时,宜进行拉杆拔出力(握裹力)检验,混凝土与拉杆握裹力试验方法可参照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)附录 G。

2. 每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30min 时,应设置横向施工缝。其位置宜与胀缝或缩缝重合,确有困难不能重合时,施工缝应采用设螺纹传力杆的企口缝形式。横向施工缝应与路中心线垂直。横向施工缝在缩缝处采用平缝加传力杆型。

3. 横向缩缝施工

(1) 普通混凝土路面横向缩缝宜等间距布置。不宜采用斜缩缝和不等间距缩缝。不得调整板长时,最大板长宜不大于 6.0m ;最小板长不宜小于板宽。

(2) 在中、轻交通的公路混凝土路面上,横向缩缝可采用不设传力杆假缝型。

(3) 在特重和重交通公路、收费广场、邻近胀缝或路面自由端的3条缩缝应采用假缝加传力杆型。钢筋支架应具有足够的刚度,传力杆应准确定位,摊铺之前应在基层表面放样,并用钢钎锚固,宜使用手持振捣棒振实传力杆高度以下的混凝土,然后机械摊铺。

4. 胀缝设置与施工 普通混凝土路面的胀缝应按图纸要求和《公路水泥混凝土路面施工技术细

则》(JTG/T F30-2014)第11.2条的规定设置。

5. 拉杆、胀缝板、传力杆及其套帽、滑移端设置精确度应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)表11.2.11的要求。

6. 贫混凝土基层、各种混凝土面层、加铺层、桥面和搭板的纵、横向缩缝均采用切缝法施工。切缝作业应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)第11.2.11条规定执行。

7. 填缝

(1) 混凝土面板所有接缝凹槽都应按图纸规定,用填缝料填缝。填缝材料和填缝方法应经监理人批准。

(2) 缝槽应在混凝土养护期满后及时填缝,填缝前必须保持缝内干燥清洁,防止

砂石等杂物掉入缝内。填缝前应经监理人检查。

(3) 填缝料应与混凝土缝壁黏附紧密,其灌注深度宜为缝宽的 2 倍,当深度大于 30~40mm 时,可填入多孔柔性衬底材料。在夏季,应使填缝料灌至与板面齐平;在冬季,则应稍低于板面。

(4) 在开放交通前,填缝料应有充分的时间硬结。

312.10 混凝土路面养护

1. 混凝土路面铺筑完成或软作抗滑构造完毕后应立即开始养护。机械摊铺的各种混凝土路面、桥面及搭板宜采用喷洒养护剂同时保湿覆盖的方式养护。在雨天或养护用水充足的情况下,也可采用覆盖保湿膜、土工毡、土工布、麻袋、草袋、草帘等洒水湿养护方式。不宜使用围水养护方式。

2. 混凝土路面采用喷洒养护剂养护和覆盖物保湿养护时应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)第 11.4 节有关规定执行。

312.11 特殊气候条件下的施工

1. 一般规定

(1) 承包人应根据图纸提供的当地气象资料及承包人收集的月、旬、日天气预报资料,遇有影响混凝土路面施工质量的天气时,应暂停施工或采取必要的防范措施,制订特殊气候的施工方

(2) 混凝土路面施工如遇下述条件之一者,必须停工。

- a. 现场降雨;
- b. 风力大于 6 级,风速在 10.8m/s 以上的强风天气;
- c. 现场气温高于 40℃或拌和物摊铺温度高于 35℃;
- d. 摊铺现场连续 5 昼夜平均气温低于 5℃,夜间最低气温低于-3℃。

2. 雨天施工:当降雨影响路面质量时应停止施工。雨季施工时应准备足够的防雨篷或塑料薄膜,对被暴雨冲刷后,路面平整度严重劣化的部位,应尽早铲除重铺。

3. 刮风天施工:在日照较强,空气干燥的多风季节或经常刮风的地区,为防止路面发生塑性收缩而产生开裂。应采取《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)表 12.3.1 的相应措施。

4. 高温季节施工:当现场气温高于 30℃时,应避开中午高温时段施工,不能避开应采取相应的降温技术措施。无论在什么情况和条件下,混凝土拌和物的出料温度不宜超过 35℃。夏季高温气候施工时,应随时加测气温和水泥、拌和水、拌和物及路面温度。必要时加测混凝土水化热。

5. 低温季节施工:冬季负温施工,当最低气温为-3℃以下,应采用路面保温覆盖措施施工。最低气温为-10℃以下,应同时采用保温覆盖和加防冻剂的冬季负温施工方法。搅拌机出料温度不得低于 10℃,摊铺混凝土温度不得低于 5℃。否则应采用热水拌和混凝土。冬季负温施工覆盖保温养护的最少天数不得少于 21d。养护方式为先洒养护剂,加塑料薄膜保湿,再盖保温材料保温。

312.12 混凝土面板的移除及更换

1. 凡不符合规定要求的混凝土面板，应根据监理人指示予以凿除并重新摊铺，并由承包人承担责任。

2. 凿缝范围应是横向接缝间的全部混凝土，并将基底清理干净，经监理人验收合格后，再进行混凝土摊铺。

312.13 取样和试验

1. 施工单位应随时对施工质量进行自检。自检项目和频率：原材料应按本规范表 312-7 规定进行；拌和物应按本规范表 312-8 规定进行；混凝土路面应按表 312-10 规定进行。当施工、监理、监督人员发现异常情况，应加大检测频率，找出原因，及时处理。高速公路、一级公路应利用计算机实行动态质量管理。其方法见《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）附录 H 的规定。

2. 浇筑完成的混凝土板，应检查实际强度，可现场钻取圆柱试件，进行圆柱劈裂强度的试验，以圆柱劈裂强度推算小梁弯拉强度。

3. 如果试件表明混凝土的 28d 强度不能达到规定的强度，则承包人可以从相应龄期地点的混凝土构件中切取样品，对照其强度。切取样品的尺寸和切取试件的部位均由监理人决定，取件后由承包人负责修复孔穴。

表312-10 混凝土路面的检查项目、方法和频率

项次	检查项目	检查方法和频率	
		高速公路、一级公路	其他公路
1	弯拉强度	每班留2~4组试件，日进度<500m取2组；≥500m取3组；≥1000m取4组，测 f_{cs} , f_{min} , C_v	每班留1~3组试件，日进度<500m取1组；≥500m取2组；≥1000m取3组，测 f_{cs} , f_{min} , C_v
	钻芯劈裂强度	每车道每3公里钻取1个芯样，硬路肩为1个车道，测平均 f_{cs} , f_{min} , C_v ，板厚 h	每车道每3公里钻取1个芯样，硬路肩为1个车道，测平均 f_{cs} , f_{min} , C_v ，板厚 h
2	板厚度	路面摊铺宽度内每100m左右各2处，连接摊铺每100m单边1处，参考芯样	路面摊铺宽度内每100m左右各1处，连接摊铺100m单边1处，参考芯样
3	3m直尺平整度	每半幅车道100m2处10尺	每半幅车道200m2处10尺
	动态平整度	所有车道连续检测	所有车道连续检测
4	抗滑构造深度	铺砂法：每幅200m2处	铺砂法：每幅200m1处
5	相邻板高差	尺测：每200m纵横缝2条，每条3处	尺测：每200m纵横缝2条，每条2处
6	连接摊铺纵缝高差	尺测：每200m纵向工作缝，每条3处，每处间隔2m3尺，共9尺	尺测：每200m纵向工作缝，每条2处，每处间隔2m3尺，共6尺
7	接缝顺直度	20m拉线测：每200m6条	20m拉线测：每200m4条
8	中线平面偏位	经纬仪：每200m6点	经纬仪：每200m4点
9	路面宽度	尺测：每200m6处	尺测：每200m4处
10	纵断高程	水准仪：每200m6点	水准仪：每200m4点

11	横坡度	水准仪：每200m6个断面	水准仪：每200m4个断面
12	断板率	数断板面板块占总块数比例	数断板面板块占总块数比例
13	脱皮裂纹露石缺边掉角	量实际面积，并计算与总面积比	量实际面积，并计算与总面积比
14	路缘石顺直度和高度	20m 拉线测：每 200m4 处	20m 拉线测：每 200m2 处
15	灌缝饱满度	尺测：每 200m 接缝测 6 处	尺测：每 200m 接缝测 4 处
16	切缝深度	尺测：每 200m6 处	尺测：每 200m4 处
17	胀缝表面缺陷	每条观察填缝及啃边断角	每条观察填缝及啃边断角
18	胀缝板连浆	每条胀缝板安装时测量	每条胀缝板安装时测量
	胀缝板倾斜	尺测：每块胀缝板每条两侧	尺测：每块胀缝板每条两侧
	胀缝板弯曲和位移	尺测：每块胀缝板每条 3 处	尺测：每块胀缝板每条 3 处
19	传力杆偏斜	钢筋保护层仪：每车道4 根	钢筋保护层仪：每车道3 根

注：路面钻芯劈裂强度应换算为实际面板弯拉强度进行质量评定。

312.14 质量检验

1. 基本要求

- (1) ~~基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面清洁、无浮土。~~
- (2) ~~接缝填缝料应符合规范规定并满足设计要求。~~
- (3) ~~接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应满足设计要求。~~
- (4) ~~混凝土路面铺筑后按施工规范要求养护。~~
- (5) ~~应对干缩、温缩产生的裂缝进行处理。~~

修改为：(1) 基层质量必须符合规定要求，并应进行弯沉测定，验算的基层整体模量应满足设计要求。

(2) 水泥强度、物理性能和化学成分应符合国家标准及有关规范的规定。

(3) 粗细集料、水、外掺剂及接缝填缝料应符合设计和施工规范要求。

(4) 施工配合比应根据现场测定水泥的实际强度进行计算，并经试验，选择采用最佳配合比。

(5) 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应符合设计要求。

(6) 路面拉毛或机具压槽等抗滑措施，其构造深度应符合施工规范的要求。

(7) 面层与其他构造物相接应平顺，检查井井盖顶面高程应高于周边路面1~3mm。雨水口标高按设计比路面低5~8mm，路面边缘无积水现象。

(8) 混凝土路面铺筑后按施工规范要求养生。

2. 检查项目 水泥混凝土面层检查项目见表312-11。

表 312-11 水泥混凝土面层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路 一级公路	其他公路	
1	弯拉强度(MPa)		在合格标准内		按JTG F80/1-2017 附录C 检查
2	板厚度 (mm)	代表值	-5		按 JTG F80/1-2017 附录H 检查 每200m 测2 点
		合格值	-10		
		极值	-15		
3	平整度	(mm)	≤1.32	≤2.0	平整度仪：全线每车道连续检测，每100m 计算 IRI
		IRI (m/km)	≤2.2	≤3.3	
		最大间隙 h (mm)	3	5	3m 直尺：每半幅车道每200m 测2 处×5 尺
4	抗滑构造深度 (mm)	一般路段	0.7~1.1	0.5~1.0	铺砂法：每200m 测1 处
		特殊路段 ^②	0.8~1.2	0.6~1.1	
5	横向力系数 SFC	一般路段	≥50	—	按 JTG F80/1-2017 附录L 检查： 每20m 测1 点
		特殊路段 ^②	≥55	≥50	

6	相邻板高差(mm)	≤ 2	≤ 3	尺量：胀缝每条测2点；纵、横缝每200m抽查2条、每条测2点
7	纵、横缝顺直度(mm)	≤ 10		纵缝20m拉线尺量：每200m测4处；横缝沿板宽拉线尺量：每200m测4条
8	中线平面偏位(mm)	20		全站仪：每200m测2点
9	路面宽度(mm)	20		尺量：每200m测4点
10	纵断高程(mm)	10	15	水准仪：每200m测2个断面
11	横坡(%)	0.15	0.25	水准仪：每200m测2个断面
12	断板率 ^③ (%)	≤ 0.2	≤ 0.4	目测：全部检查，数断板面板块数占总块数比例

注：①表中 为平整度仪测定的标准差；IRI 为国际平整度指数；h 为3m 直尺与面层的最大间隙。

②特殊路段：高速公路、一级公路特殊路段包括立交匝道、平交口、弯道、变速车道、组合坡度不 小于3%坡度段、桥面、隧道路面及收费站广场等处；其他公路特殊路段包括设超高路段、组合 坡度大于或等于4%坡度段、交叉口路段、桥面及其上下坡段、隧道路面及集镇附近路段等处。

③断板率中包含断角率，应统计行车道与超车道面板，不计硬路肩板，不计入修复后的面板。

3. 外观质量

(1) 不应出现《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)附录P 中板的外观限制缺陷。

(2) 面板不应有坑穴、鼓包和掉角。

(3) 接缝填注不得漏填、松脱，不应污染路面。

(4) 路面应无积水。

第 313 节 路肩培土、中央分隔带回填土、土路肩加固及路缘石

313.01 范围

本节工作内容包括路肩培土、中央分隔带的回填土以及土路肩加固工程等施工作业。

313.02 材料

1. 路肩培土及中央分隔带回填土所用材料应符合图纸及本规范第 204.02 小节的要求。
2. 水泥混凝土应符合图纸和本规范第 410 节的要求。
3. 水泥砂浆应符合图纸和本规范第 413 节的要求。

313.03 施工要求

1. 当路肩用料与稳定土层用料不同时，应采取培肩措施，先将两侧路肩培好。路肩料层的压实厚度应与稳定土层的压实厚度相同。在路肩上，每隔 5~10m 应交错开挖临时泄水沟。路面铺筑完成后，可进行路肩培土及中央分隔带回填土的施工作业，并应符合图纸和监理人指示。

2. 路肩培土和中央分隔带回填土的施工工艺及要求参照本规范 204.04 节的有关规定，同时符合图纸要求。

3. 中央分隔带内根据图纸或监理人指示，表层应回填种植土。

4. 土路肩加固前准备

(1) 施工前应按图纸逐桩测量其施工高程及应有宽度，当不符合图纸规定时，应进行修整；二级及二级以上公路土路肩的压实度应不小于 95%；二级以下公路的压实度应不小于 94%，同时路基边坡整修应符合图纸要求。

(2) 经监理人检查同意后，方可分段进行预制块的铺砌或现浇水泥混凝土加固作业。

5. 混凝土预制块加固土路肩

(1) 混凝土预制块按图纸要求的尺寸应在预制场集中预制，并经检验合格后方可使用，预制块在运输时应轻拿轻放，不得野蛮装卸，避免损坏。

(2) 铺砌预制块时，首先应按图纸要求设置垫层或整平，然后将块件接缝处用水湿润，并在侧面涂抹水泥砂浆。砌块落座时应位置正确、灰缝挤紧，但不得碰撞相邻砌块。灰缝宽度不大于 10mm。

(3) 铺砌段完成后，即进行养护，在砂浆强度达到图纸规定要求前，严禁在其上行走或碰撞。

6. 现浇混凝土加固土路肩

(1) 模板应采用钢板材料制成，所有模板均不应翘曲，并应有足够强度来承受混凝土压力，而不发生变形。所有模板应处理干净，并涂上经批准的脱模剂，并按图纸尺寸对混凝土全深立模，然后浇筑混凝土。

(2) 混凝土应按试验确定的配合比进行拌和及浇筑。按图纸要求的厚度，浇筑在模板内的混凝土宜用捣动器振捣或监理人认可的其他方法捣固。模板应留待混凝土固结后才可拆除，拆模时应保证棱角不受损坏，混凝土应按规定刮平成形，然后用木抹子将其抹饰平整。经监理人允许可采用其他抹面方法，但不允许粉饰。

(3) 抹饰平整后即进入养护。养护方法及细节参照本规范第 410 节的有关规定。

7. 路缘石(混凝土预制)

~~(1) 混凝土应按试验确定的配合比进行拌制及预制，路缘石的质量符合图纸规定要求。~~

~~(2) 路缘石埋设的槽底基础和后背填料应夯击密实，压实度符合图纸要求。~~

~~(3) 安砌缘石时应钉桩拉线，务必使顶面平整，线条直顺，曲线圆滑美观，埋砌稳固。~~

修改为：(1) 缘石及方砖必须保证路面的整体线形和质量，必须认真按图纸施工。

(2) 缘石及方砖的预制工作必须严格要求，几何尺寸按照设计规定，准确、规范，混凝土质量必须符合规范要求。应使用高质量的钢模，且几何尺寸标准，无麻面、坑洼、缺棱掉角现象。

(3) 施工现场放样必须准确。在超高路段上应与纵向排水沟、集水井等的施工密切协调配合，使总体布局符合设计要求。

(4) 缘石在基层铺筑完成后进行安砌，缘石底部应铺设一层水泥砂浆，放样拉线用砂浆逐块砌筑，确保平面位置顺适、高程准确、表面平整，相邻两块缘石高差不能超过 2mm。在顶面和侧面勾抹平缝，保持整齐、清晰、美观。砌筑前应对预制缘石进行检查，凡有不合要求者一律不得使用。

(5) 砌筑砂浆应用湿法保养 3 天以上。

(6) 路缘石与急流槽八字相接处，缘石长度不得小于整条缘石长度的 1/2。

313.04 质量检验

1. 路肩

(1) 基本要求

a. 路肩表面应平整密实，无积水。

b. 肩线应直顺，曲线圆

滑。(2) 检查项目 路

肩检查项目见表313-1。

表313-1 路肩检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	压实度(%)		不小于设计值，设计未规定时不小于90%	按JTG F80/1-2017 附录B 检查，每200m测1点
2	平整度(mm)	土路肩	≤ 20	3m 直尺：每200m 测2 处×5 尺
		硬路肩	≤ 10	
3	横坡(%)		1.0	水准仪：每200m 测2 个断面
4	宽度(mm)		满足设计要求	尺量：每200m 测2 点

(3) 外观质量

路肩应无阻水、无杂物。

2. 路缘石铺设

(1) 基本要求

- 水泥混凝土强度应满足设计要求。
- 安装应砌筑稳固，顶面平整，缝宽均匀，勾缝密实，线条直顺。
- 槽底基础和后背填料应夯打密实。

(2) 检查项目 路缘石铺设检查项目见表313-2。

表313-2 路缘石铺设检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	直顺度(mm)		15	20m 拉线尺量：每200m 测4 处
2	预 制 铺 设	相邻两块高差(mm)	3	水平尺：每200m 测4 点
		相邻两块缝宽(mm)	3	尺量：每200m 测4 点
	现浇	宽度(mm)	± 5	尺量：每200m 测4 点
3	顶面高程(mm)		10	水准仪：每200m 测4 点

(3) 外观质量

- 路缘石不应破损。
- 平缘石不应阻水。

第 314 节 路面及中央分隔带排水

314.01 范围

本节工作内容为路面和中央分隔带排水工程，包括纵、横、竖向排水管，渗沟，纵向雨水沟（管），集水井，路肩排水沟和拦水带等结构物的施工及有关的作业。

314.02 材料

1. 混凝土应符合图纸及本规范第 410 节的规定。
2. 石料及水泥砂浆应符合图纸及本规范第 413 节的规定。
3. 沥青材料应符合图纸及本规范第 201.02-6 条的规定。
4. 排水管要求如下。
 - (1) PVC-U 管的质量应符合图纸要求及《排水用芯层发泡硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》（GB/T 16800-2008）的规定。
 - (2) 铸铁管应符合图纸要求及现行国家相关标准的规定。
 - (3) 混凝土排水管的质量应符合图纸及本规范第 419 节的有关规定。

314.03 施工要求

1. 排水管

(1) PVC-U 排水管

- a. 纵向 PVC-U 透水管的打孔冲击试验及孔径、孔距等应符合图纸规定，纵向 PVC-U 透水管的铺设纵坡不应小于 0.3%。
- b. 中央分隔带开口部的纵向 PVC-U 管不打孔，其接头均应防渗漏处理。
- c. 位于涵洞、通道处的中央分隔带排水系统，应按图纸及监理人的要求在涵洞、通道顶钻孔，设竖向 PVC-U 排水管，将水排入涵洞内或通道内的排水沟。
- d. 纵向排水管与横向排水管及竖向排水管接头部位，均应按图纸规定设胶泥隔水层。
- e. 中央分隔带横向排水管应按图纸规定设砂砾垫层及出水口混凝土预制块。
- f. 超高路段横向排水管进水口应埋设于集水井，并用水泥砂浆灌注接缝。横向排水管应设置于图纸规定的基础上，管节间应严格按图纸或监理人的指示做好防水措施。

(2) 铸铁排水管

- a. 铸铁排水管及管件的外观质量应符合图纸及下列要求：
 - (a) 铸铁排水管及管件表面不得有裂纹，不得有妨碍使用的凹凸不平的缺陷；
 - (b) 采用橡胶圈柔性接口的铸铁排水管，承口的内工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清晰，不得有影响接口密封性的缺陷。
 - (c) 铸铁排水管及管件的尺寸公差应符合图纸及现行国家产品标准的规定。

b. 铸铁排水管及管件下沟前，应清除承口内部的油污、飞刺、铸砂及凹凸不平的铸瘤；有裂纹的铸铁排水管及管件不得使用。

c. 铸铁排水管沿直线安装时，宜选用管径公差组合最小的管节组对连接，接口的环向间隙应均匀，承插口间的纵向间隙不应小于 3mm。

d. 铸铁排水管刚性接口或柔性接口的材料及施工安装要求应符合图纸及《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的有关规定。

(3) 混凝土排水管

a. 混凝土排水管的质量、尺寸应符合本规范第 419 节的规定。

b. 混凝土排水管的安装应符合图纸及本规范第 419.03 小节的规定。

2. 渗沟

(1) 中央分隔带内填土前，应按图纸及监理人的要求在其路基、路面及路缘带内侧表面做好沥青油毡防水层。

(2) 中央分隔带内应按图纸规定设置向内倾的横向坡度，使表面水流向分隔带中央低凹处的渗沟。

(3) 渗沟沟底纵坡应符合图纸规定或监理人的指示。

(4) 渗沟施工应符合图纸规定及本规范第 207.04-9 条的要求。

3. 纵向雨水沟(管)

(1) 在超高路段中央分隔带上侧边缘设置的纵向雨水沟，其起讫桩号及高程、尺寸均应符合图纸规定或监理人的指示。

(2) 纵向雨水沟沟底纵坡除图纸另有规定外应与路线纵坡相同，但应不小于 0.3%，否则应调整纵坡。

(3) 纵向雨水沟除端部预制件集中预制外，其余段均在现场就地浇筑。纵向雨水沟预制块应在基础混凝土未凝结前放置于基础上。

(4) 纵向雨水沟顶面高程不得高出相邻路面高程。

(5) 纵向雨水沟的栅形盖板材料、尺寸应符合图纸要求。

4. 集水井

(1) 中央分隔带超高路段应按图纸规定位置准确定位后，在开挖路槽的同时，开挖集水井及横向排水管基坑。

(2) 位于涵洞、通道处的小型集水井按图纸规定尺寸、配筋集中预制，并按图纸所示安装。

(3) 衔接于横向排水管的集水井按图纸规定高程、尺寸立模现浇、横向排水管道管节嵌入集水井壁内，并严格按图纸或监理人批准的方法做好防水处理。

(4) 集水井铸铁梳形盖板尺寸、规格应按图纸规定加工，并按图纸所示安装。

5. 路肩排水沟

(1) 在经监理人验收合格的路肩基础上按图纸铺设天然砂砾层，并用小型压实机具予以压实，其密实度应符合图纸规定。

(2) 若铺设土工布，按图纸规定或监理人的指示，在压实平整的砂砾层上全断面铺设土工布，土工布应拉直平顺，紧贴砂砾层上。施工中，土工布不应出现任何损坏，否则，承包人应予更换重铺，并承担相应责任。

(3) 混凝土路肩排水沟块件按图纸规定尺寸、材料及本规范第 410 节有

关施工要求，在工厂集中预制。

(4) 按图纸规定安装排水沟预制块，对接砌缝及与边坡急流槽衔接处，应用水泥砂浆灌注，防止漏水。急流槽施工应符合本规范第 207.04-4 条的有关要求。

6. 沥青混凝土和水泥混凝土拦水带

(1) 在经监理人验收合格的路肩上，紧靠硬路肩边缘，按图纸规定和监理人指示，铺设沥青混凝土拦水带。沥青混凝土材料应符合本规范第 309 节要求。现场浇筑沥青混凝土拦水带应使用专用机具。

(2) 水泥混凝土预制块拦水带设置应符合图纸和监理人要求。预制块质量应符合图纸及本规范第 410 节的要求。现场砌筑预制块应平顺，块与块的缝隙应封严。拦水带与硬路肩边缘无缝隙，不漏水。

(3) 施工中注意拦水带不得占用硬路肩的有效宽度。

(4) 拦水带的泄水口一般为喇叭口式（纵坡路段宜做成不对称的喇叭口式），圆滑地与边坡急流槽相接。

314.04 质量检验

排水沟、集水井应按 207.05 小节的规定进行质量检验。

增加：第 315 节 消冰除雪路面

(1) 选用类型：采用盐化物材料

主要成分为氯化钠或氯化钙等化学物质，掺加到沥青混合料中，代替部分或全部矿粉(为粉末状)；或代替部分细集料(颗粒状)，在行车荷载或毛细管压力作用下不断释放出来起到融冰雪或隔离冰雪与沥青路面冻结等作用。材料应满足无毒、无污染、无刺激性。

(2) 技术要求

①外观：产品应色泽均匀，无杂质、无结团及明显油污。

②盐化物材料：盐化物材料性能指标满足下表技术要求。

盐化物材料技术要求表

项目	单位	技术要求	
		颗粒状	粉状
氯离子含量，不小于	%	35	30
耐热性指数，不大于	%	0.5	0.5
相对密度，不小于	—	1.7	1.7
公称最大粒径，不大于	mm	5	0.3
pH 值，不大于	—	9	9
含水率，不大于	%	2	1
碳钢腐蚀率，不大于	mm/a	0.11	0.11

③掺盐化物的沥青混合料

掺盐化物的沥青混合料路用性能指标满足下表技术要求。

掺盐化物的沥青混合料路用性能技术要求表

项 目		单位	技术要求	
			普通沥青混合料	改性沥青混合料
高温动水冲刷试验	残留稳定度比，不小于	%	85	85
	毛体积相对密度变化率，不大于	%	1.0	1.0

掺盐化物的沥青混合料路用性能指标不低于相关设计和施工规范，添加比例不低于：6%，建议机械化投料施工，以保证施工效率和工程质量。

掺盐化物的沥青混合料融冰雪性能指标满足下表技术要求。

掺盐化物的沥青混合料融冰雪性能指标

项目	单位	技术要求
冰点，不大于	℃	-12
融冰率，不小于	%	20
盐分释出量，不大于	%	0.4
吸湿率，不大于	%	0.7

注：冰点也可经供需双方协商确定，但不得大于-5℃。

④作用年限应满足：8 年，建议优先选择吸湿率更低的产品。实验和检测按照相关标准执行。

400 章 桥梁、涵洞

第 401 节 通 则

401.01 范围

1. 本章工程包括桥梁、涵洞及其附属结构物的施工。通道、排水、防护及隧道工程，亦可参照本章有关内容施工。

2. 特殊结构物的施工，必须同时按相应的有关规范及图纸要求编写项目专用本。

401.02 一般要求

1. 核对图纸和补充调查 承包人在施工开始前应对设计文件、图纸、资料进行现场核对，必要时应进行补充调查，并将调查结果提交监理人批准。

2. 平整场地 承包人应按照第 202 节要求，平整施工场地，并得到监理人认可。

3. 复测 承包人应在开工前对桥梁中心位置桩、三角网基点桩、水准基点桩及其他测量资料进行核对、复测。若桩志不足或不符合要求时，应按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）第3 章“施工准备和施工测量”有关要求重新补测，并将复测 或补测结果报监理人认可。

承包人应对桥梁中心桩、水准基点桩等控制标志加以妥善保护，直至工程竣工 验收。

增加：承包人应依据相关资料建立施工用平面控制网与高程控制网点。

施工控制测量所需仪器、设备必须事先进行检验、校正，并做记录。

4. 编制施工方案 承包人在开工前，应根据图纸资料和有关合同条款，编制实施性的施工进度计划和施工方案说明（包括施工安全和环保方案）提交监理人审批。

5. 预制场地

~~预制场地由承包人自行选择。承包人应向监理人报送一份预制场地的平面位置布置图、预制场地的平整计划以及对环境保护采取的措施等。工程完成后，应将场一地上的设备和废弃物清除干净，并恢复原状，使监理人认可。~~

6. 图纸

(1) 承包人开工前应仔细阅读图纸，发现疑问应及时向监理人提出。

(2) 承包人必须按照图纸及其有关说明施工。结构物的外形、尺寸、线条应符合 图纸规定，其施工偏差应在本规范规定的允许值范围内。

(3) 当图纸内有关施工说明与本规范规定有矛盾时，以图纸为准。图纸及本规范均缺少有关的要求和规定时，由监理人参考国内外已建同类工程及相应的规定并结合实际情况确定或规定，同时报发包人同意后实施。

7. 承包人必须按照国家有关的基本建设程序进行施工，并建立完善的质量保 证体系，在施工过程中对工程进行自检，在工程完成后按合同条款第 18 条的相关规定，配

合监理人及发包人进行检查验收工作。

8. 安全技术措施

~~(1) 桥梁施工前，应对施工现场、机具设备及安全防护设施等进行全面检查，并经有关部门检查认证，确认符合安全要求后方可施工。~~

修改为：(1) 施工前，应对施工现场、机具设备及安全防护设施等，进行全面检查，建立安全管理台帐，并经有关部门检查认证，确认符合安全要求后方可施工。

(2) 手持式电动工具应按《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》(GB/T 3787-2017) 的规定，根据手持式电动工具的类别和作业场所的安全要求，加设漏电保护器。

(3) 桥梁施工，采用多层、高空作业或桥下通车、行人等立体施工时，应布设安全网。

(4) 对于通航的江河湖海上的桥梁工程施工前应与当地海事及航道部门联系，制定有关通航、水上作业安全事宜。

(5) 高处露天作业、缆索吊装及大型构件起重吊装时，应根据作业高度和现场风力大小、对作业的影响程度，制定适于施工的风力标准。遇有六级（含六级）以上大风时，上述施工应停止作业。

(6) 深水大跨及桥梁高度较大的特大型桥梁或结构复杂的大型桥梁施工，应对施工安全做专项调查研究，并制定相应的安全技术措施。

(7) 单项工程开工前，应根据《公路工程施工安全技术规程》(JTG F90-2015) 及工程实际情况制定安全操作细则，并向施工人员进行安全技术交底。

401.03 质量检验

1. 线形 竣工后的桥梁应线形平顺，外形美观，弯度、坡度、超高、加宽要做到流畅顺适。桥面、缘石、栏杆、护栏等的高程要符合图纸要求。

2. 外观要求

(1) 同一或相邻结构物表面、纹理和颜色应均匀一致。除非监理人另有书面批准，承包人应采用同一类型的模板、修饰方法、脱模剂等。结构物所用的水泥及外加剂宜采用同一厂家产品。

(2) 一种结构形式与另一种结构形式连接处的过渡段坡度、半圆形接头等应平顺，以使结构物具有美感。

(3) 混凝土结构物外露的表面应平整，无蜂窝、麻面、露筋、空洞及缺边掉角。分段浇筑时，段与段之间不得有错台。

(4) 桥面铺装混凝土表面不得有麻面、蜂窝和裂纹，施工缝处不得有裂缝。

(5) 伸缩装置的伸缩性能应有效，无阻塞、渗漏、松脱和开裂现象。

(6) 伸缩装置应保持顺直、平整，车辆通过时无颠簸现象。

(7) 泄水管周围不允许漏水，进水口应略低于桥面面层。

修改为：(7) 泄水管周围不允许漏水，进水口应略低于桥面面层，如为沥青混凝土桥面铺装，则管口应略低于沥青混凝土层底面。

(8) 预制构件尺寸准确，拼装时接头平顺。

修改为：(8) 预制构件尺寸准确，拼装时接头平顺。各种预埋件位置应准确。

(9) 为了获得满意的外观质量，监理人认为有必要进行修整时，承包人应按监理人的要求进行修整。

修改为 (9) 为了获得满意的外观质量，监理人根据规范和图纸相关要求，认为有必要进行修整时，承包人应按监理人的要求进行修整，其费用由承包人负责。

2. 桥梁总体检查项目 桥梁总体检查项目见表 401-1。

表 401-1 桥梁总体检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	桥面中线偏位 (mm)		≤ 20	全站仪：每 50m 测 1 点，且不少于
2	桥面 (mm)	车行道	± 10	丈量：每 50m 测 1 个断面，且不少于 5 个断面
		人行道	± 10	
3	桥长 (mm)		$+300, -100$	全站仪或钢尺：检查中心线处
4	桥面高程 (mm)	$L < 50 \text{ m}$	± 30	水准仪：桥面每侧每 50m 测 1 点，且不少于 3 点；跨中、桥墩（台）处应布置测点
		$L \geq 50 \text{ m}$	$\pm (L/5000 + 20)$	

注：L 为桥梁跨径，计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

401.04 桥梁荷载试验

1. 特大桥、结构复杂的大桥完工以后，承包人应协助和配合发包人，对桥梁或桥梁的某一部分进行荷载试验，以验证结构物是否具有足够承受设计荷载的能力。

2. 荷载试验由发包人委托有资格的科研或设计单位承担。

3. 桥梁荷载测试项目按图纸规定，一般动载试验包括冲击、自振频率、动挠度、脉动、动应变试验；静载试验包括静挠度及静应变试验。上述项目发包人将根据具体情况，选择部分或全部进行试验，必要时可增加其他项目进行试验。

4. 根据试验结果，结构物或结构物的任一部分，如由于施工原因不能满足图纸要求，承包人应进行重建或补强。

401.05 地质情况变化时的处理

桥梁基础在施工过程中，若地质情况有变化，承包人应及时报告监理人并提出处理

意见，经监理人批准后实施。需要进行补充钻探，以查明桥梁基础的地质情况时，报请监理人审查批准后，承包人可进行补充地质钻探并取样做作必要的试验，据以继续进行基础施工或改变基础设计。改变基础设计时，应按变更设计程序进行，并经监理人审查批准。

401.06 开放交通

开放交通应满足以下基本条件并经监理人批准。

1. 水泥混凝土桥面铺装浇筑混凝土的强度达到设计等级后，方可开放交通，其车辆荷载不得大于设计荷载。如果经监理人同意采用快硬水泥混凝土铺装，开放交通的时间需根据试验确定。因不遵守上述规定开放交通行驶车辆而造成的不良后果，由承包人负责。

2. 沥青混凝土桥面铺装应待摊铺的混合料完全自然冷却，其表面温度低50℃后，方可开放交通。

3. 伸缩装置安装完毕，预留槽浇筑的混凝土强度达到设计强度后，方可开放交通；必须开放交通时，可采用搭桥等措施通过，搭桥可采用无变形钢材制成，搭桥不能与预留槽混凝土接触。

增加：

4. 施工期间，承包人应严格控制施工荷载对桥梁的影响，包括架梁设备及其荷载，尤其在桥面浇筑期间，更应严格控制运料车、碾压机械的荷载作用，避免结构早期出现工程病害。

第 415 节 桥面铺装

415.01 范围

~~本节工作内容为混凝土及沥青混凝土桥面铺装。~~

修改为：本节工作内容为沥青混凝土桥面铺装、防水层、路侧碎石排水盲沟、步道砖及防水层上的找平层。

415.02 材料

~~1. 钢筋 钢筋应符合本规范第 403 节的要求。~~

~~2. 混凝土 混凝土应符合本规范第 410 节及第 310 节的要求。~~

3. 沥青混凝土 沥青混凝土材料必须符合本规范第 308 节的要求。

~~4. 泄水管~~

~~(1) 泄水管采用铸铁件或塑料管。~~

~~(2) 泄水管管部与盖子必须密合，且不得有裂缝、砂眼和其他影响强度及使用价值的缺陷。~~

~~(3) 铸件的边缘应做成整齐的圆角。~~

~~(4) 应清除所有铸铁件的鳞屑，使表面光洁均匀。~~

5. 防水层

(1) 水泥混凝土防水层的材料及配合比应符合本规范第 410 节的有关规定。

(2) 水泥砂浆防水层水泥和砂的配合比一般可采用 1：2~1：2.5（体积比）；水灰比可采用 0.4~0.5；坍落度可采用 70~80mm；水泥宜采用普通水泥或膨胀水泥，亦可采用矿渣水泥；侵蚀性环境中的水泥砂浆防水层，应按图纸要求采用水泥。

(3) 卷材防水层应采用耐腐蚀、抗老化的石油沥青油毡、沥青玻璃布油毡、再生胶油毡等，不得使用纸胎油毡。

~~(4) 涂料防水层可采用沥青胶结材料或合成树脂、合成橡胶的乳液或溶液；较潮湿基面应采用湿固型涂料或乳化沥青、阳离子氯丁橡胶乳化沥青等亲水性涂料。~~

修改为：涂料防水层采用道桥用聚合物改性沥青防水涂料类及水泥基渗透结晶型防水涂料。

增加 6. 碎石盲沟

在桥面横坡低处沥青混凝土铺装上面层下设置碎石盲沟，将水引至桥面排水口排出，排水碎石粒径为 15~30mm。

增加 7. 步道砖

老凤河闭合框架顶除收费广场及巡河路，其他区域面铺透水步道砖（厚 5cm）。

增加 8. 找平层

找平层采用水泥稳定碎石，必须符合第 308 节的要求。

415.03 施工要求

1. 一般要求

(1) ~~预制板或现浇桥面板与桥面铺装混凝土的混凝土龄期相差应尽量缩短，以避免两者之间产生过大的收缩差。~~

(2) ~~为使桥面铺装与下面的混凝土构件紧密结合，应对桥面铺装下面的混凝土凿毛，并用高压水冲洗干净。~~

(3) ~~若桥面设置钢筋网，应采取措施保证其位置正确和保护层厚度。浇筑混凝土时，施工人员及机具不得踩踏在钢筋网上。~~

(4) ~~浇筑桥面混凝土前，应在桥面范围内布点测量高程，以确定浇筑后的铺装厚度。~~

(5) 当进行混凝土桥面铺装时，应按图纸所示预留好伸缩缝工作槽。当进行沥青混凝土铺装时，可不留伸缩缝预留工作槽，而在安装伸缩缝前先行切割沥青混凝土铺装所占的伸缩缝的位置。

(6) ~~桥面铺装宜在全桥宽上同时进行，或按监理人的指示办理。~~

2. 混凝土桥面的铺装

(1) ~~混凝土桥面铺装的施工应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 有关要求进行摊铺。~~

(2) ~~混凝土的铺设要均匀，铺设的高度应略高于完成的桥面高程。~~

(3) ~~混凝土桥面铺装的最终修整工作，应包括镟平及清理。在修整前要清理所有的表面自由水，但不能用如水泥、石粉或沙子来吸干表面水分。~~

(4) ~~在一段桥面铺装修整完成并在其收浆、凿毛后，应尽快予以覆盖和进行养护。~~

(5) ~~当混凝土桥面铺装之上另有一层沥青混凝土铺装时，该混凝土桥面铺装除按上述要求外，其表面应凿毛或粗糙处理。~~

(6) ~~当桥面需要铺防渗混凝土时，应参照本规范第 410.06-3(2)款抗渗混凝土要求进行配合。如使用外加剂改善混凝土的和易性与质量时，应通过监理人认可的试验确定。~~

3. 沥青混凝土桥面铺装

(1) ~~沥青混凝土桥面铺装必须按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 相关章节的要求进行摊铺。~~

修改为：沥青混凝土桥面铺装必须按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2015) 相关章节的要求进行摊铺。

(2) ~~在水泥混凝土桥面上铺设沥青混凝土铺装层时，应符合下列要求：~~

a. ~~铺装沥青层的下卧层必须符合平整、粗糙、整洁的要求；桥面纵横坡符合图~~

~~纸要求。~~

~~b. 水泥混凝土下卧层表面应做铣刨拉毛处理，清除浮浆，除去过高的突出部分。~~

~~c. 铺设沥青混凝土桥面铺装前，必须确保混凝土强度达到设计强度的 90% 以上，并完全干燥，严禁在潮湿条件下铺设防水黏结层及摊铺沥青混合料，防止混凝土中的水分在施工或使用过程中遇热变成水汽使防水黏结层产生鼓包。~~

4. 防水层

(1) 沥青类桥面防水黏结层的施工应符合下列要求：

a. 整个铺筑过程直至铺设石屑保护层前，严禁包括行人在内的一切交通。

b. 不洒黏层油，直接分 2~3 层喷洒或人工涂刷热沥青、热融或溶剂稀释的改性沥青、改性乳化沥青的防水黏结层，必须均匀一致，且达到设计要求的厚度。

c. 喷洒防水层黏结后，应立即撒布一层洁净的尺寸为 3~5mm 的石屑作保护层，并用轻型压路机（6~8t）以较慢的速度碾压。

(2) 防水卷材防水层的铺筑应符合下列要求：

a. 防水卷材应符合图纸要求，无破洞、不漏水，内部有金属或聚合物纤维，表面有均匀的石屑撒布层。

b. 铺筑的防水黏结层不得有漏铺、破漏、脱开、翘起、皱折等现象。

c. 铺设前应喷洒黏层油和涂刷黏结剂，铺筑时边加热边滚压，黏结后必须检查确认任何部位都不能被人工或铁锹撕、揭开。

d. 铺设卷材后不得通行任何车辆或堆放杂物，防止卷材污染。

e. 防水卷材防水层不得在摊铺机或运料车作用下遭到损坏。

5. ~~泄水管~~

~~(1) 在浇筑桥面板时应预留泄水管安装孔，桥面铺装时应避免泄水管预留孔堵塞。~~

~~(2) 泄水管顶面应略低于桥面铺装面层，下端应伸出结构物底面 100~150mm，或按图纸所示将其引入地下排水设施。~~

增加为 6. 碎石盲沟

(1) 盲沟顶的沥青砼碾压密实

增加为 7. 步道砖

(1) 步道砖必须保证路面的整体线形和质量，必须认真按图纸施工。

(2) 步道砖的预制工作必须严格要求，几何尺寸按照设计规定，准确、规范，混凝土质量必须符合规范要求。应使用高质量的模具，且几何尺寸标准，无麻面、坑洼、缺棱掉角现象。

415.04 质量检验

1. 桥面防水层

(1) 基本要求

a. 防水层材料之间应具有相容性，并应至少有不低于桥面沥青混凝土铺装层使用年限的寿命，具有适应动荷载及混凝土桥面开裂时不损坏的性能。

b. 混凝土与防水层的黏结面应坚实、平整、清洁、干燥，无垃圾、尘土、油污与浮浆，表面处理应满足设计要求。

c. 应按设计要求的工艺施工，施工环境条件应满足防水材料的要求。预计涂料表面在干燥前会下雨，则不应施工。施工过程中，严禁踩踏未干的防水层。防水层养护结束后、桥面铺装完成前，行驶车辆不得在其上急转弯或紧急制动。

d. 防水层与泄水孔、护栏、路缘石等衔接处的防水构造应满足设计要求。

e. 卷材、胎体长度及宽度方向的搭接宽度应满足设计要求，不得出现横向通缝。

(2) 检查项目

桥面防水层检查项目见表 415-1。

表415-1 防水层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	防水涂层	厚度 (mm)	满足设计要求；设计未要求时，平均厚度 \geq 设计厚度，85%检查点的厚度 \geq 设计厚度，最小厚度 \geq 80%设计厚度	测厚仪：每施工段测 10 处，每处测 3 点
		用量 (kg/m ²)	满足设计要求	按施工段涂敷面积计算
2	防水层黏结强度 (MPa)		在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 N 检查
3	混凝土黏结面含水率		满足设计要求	含水率测定仪：当施工段不大于 1000m ² 时，每施工段测 5 处，每处测 3 次，取均值；超过 1000 m ² 时，每增加 1000 m ² 增加 1 处

注：对防水层厚度、用量，仅需检查其中之一，渗透性防水涂料检查用量。

(3) 外观质量

a. 涂层防水应无漏涂、气泡、脱皮、胎体外露。

b. 卷材防水应无空鼓、翘边、褶皱。

c. 防水层与泄水孔进水口、伸缩装置、护栏、路缘石衔接处应无渗漏。

2. 桥面铺装

(1) 基本要求

- a. 基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面清洁、无浮土。
- b. 接缝填缝料应符合规范规定并满足设计要求。
- c. 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应满足设计要求。
- d. 铺筑后按施工规范要求养护。
- e. 应对干缩、温缩产生的裂缝进行处理。
- f. 桥面泄水孔进水口附近的铺装应有利于桥面积水和渗入水的排除，泄水孔数量不得少于设计要求。

(2) 检查项目

桥面铺装检查项目见表 415-2 和表 415-3。

表415-2 水泥混凝土桥面铺装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路 一级公路	其他公路	
1	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内		按JTG F80/1-2017 附录D 检查
2	厚度 (mm)		+10,-5		水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点为基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差：长度不大于100m 每车道测3 处，每增加100m 每车道增加2 处
3	平整度	(mm)	≤1.32	≤2.0	平整度仪：全桥每车道连续检测，每100m 计算 σ 、IRI
		IRI (m/km)	≤2.2	≤3.3	
		最大间隙	≤3	≤5	3m 直尺：半幅车道板带 每200m 测2 处，5 尺
		h (mm)	≤3	≤5	
4	横坡 (%)		0.15	0.25	水准仪：长度不大于200m 时测5 个断面，每增加100m 增加1 个断面
5	抗滑构造深度 (mm)		0.7~1.1	0.5~0.9	铺砂法：长度不大于200m 时测5 处，每增加100m 增加1 处

注：1.表中 σ 为平整度仪测定的标准差；IRI为国际平整度指数；h为3m直尺与面层的最大间隙。

2.小桥（中桥视情况）可并入路面进行检验。

表 415-3 复合桥面水泥混凝土铺装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按JTG F80/1-2017 附录D 检查
2	厚度 (mm)	+10, -5	水准仪:以同桥面板产生相同挠度变形的点为基准点,测量桥面铺装施工前后相对高差:长度100m 以内每车道测3 处,每增加100m 每车道增加2 处
3	平整度 (mm)	≤ 5	3m 直尺: 半幅车道板带 每200m 测2 处×5 尺
4	横坡 (%)	± 0.15	水准仪: 长度不大于200m 时测5 个断面, 每增加100m 增加1 个断面

注: 复合桥面的沥青混凝土面层按《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017) 表8.12.2-2检查。

(3) 外观质量

- a. 与路缘石、护栏等结构构件衔接处,水泥混凝土铺装应无宽度超过 0.3mm 的 裂缝,沥青混凝土铺装应无开裂、松散。
- b. 不应出现《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017) 附录 P 中板的外 观限制缺陷。
- c. 桥面不应有坑穴、鼓包和掉角。
- d. 接缝填注不得漏填、松脱, 不应污染桥面。
- e. 桥面应无积水。