

附件 1

第七章 技术规范

第100章 总 则

1. 101.01 第1条修改为:

1. 本规范适用于京秦高速公路北京东六环至京冀界段工程的施工及管理。

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92(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》(JTG F80/1-2012)要求不一致时,按标准较新、较高者执行。

2. 101.04 增加第5条:

5. 本规范系依据《公路工程标准施工招标文件》(2009年版)为京秦高速公路北京东六环至京冀界段工程项目招标而编写的专用本,凡技术规范中所出现的本规范皆指此文件。

3. 101.06-1 第(8)款修改为:

(8)除监理人另有批准外,凡超过图纸所示的面积或体积、数量,都不予计量与支付。

4. 101.06-5 第(4)款修改,并增加第(5)、(6)款,内容为:

(4)在进地后的7天内,承包人应在监理人管理下对原地面线进行横断测量,并绘制土方横断面图,连同土方的面积与体积的计算过程,一并提交监理人批准。横断面图及土方计算应使用经监理人同意的软件。一旦横断面图得到最后批准,承包人应将原版及一份复印件交监理人核备存档,同时不应擅自对土方量进行更改。

(5)堆土、垃圾堆放区域,承包人应按监理人指示清除堆物后,进行原地面线测量。

(6)填方计算时,应扣除桥、涵和各种挡墙所占路基填方方量,但管涵和倒虹吸占有方量不扣除。

5. 101.09 第2条修改为:

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，至签发竣工验收证书后终止。

6. 101.11 小节修改为：

属履行第101节中各项要求的，除第101.09小节按下述规定办理外，其他不单独计量与支付。

1. 计量

(1) 承包人按合同条款办理的建筑工程一切险、第三者责任保险、农民工工伤保险，分别按总额计量。

(2) 承包人应缴纳的所有税金（包括增值税、城市维护建设税、教育费附加和地方教育费附加）和施工设备险保险费，由承包人摊入各相关工程子目的单价和费率之中，不单独计量。

2. 支付

合同条款中规定的工程一切险、第三者责任险、农民工工伤保险的保险费，如果承包人签订的保险费超出约定的费率，经监理人审批后，发包人将按约定的费率支付保险费；如果承包人签订的保险费低于约定的费率，经监理人审批后，发包人将按承包人实际的费率支付保险费。如果由发包人统一与保险公司办理的保险，则由发包人扣回。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
101-1	保险费	
-a	按合同条款规定，提供建筑工程一切险	总额
-b	按合同条款规定，提供第三者责任险	总额
-c	按合同条款规定，提供农民工工伤保险	总额

7. 102.01-4 增加第(4)～(6)款：

(4) 承包人在施工过程中，必须记录下所有必要的的数据，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。

8. 102.01 增加第 5 条:

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) 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。

9. 102.04 第 8 条修改为:

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。

10. 102.05 增加第 6 条:

6. 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。

11. 102.06-2 第 (3) 款修改为:

(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。

12. 102.07 增加第 4 条:

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。

13. 102.11-1 第 (1) 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。

14. 102.11-1 第 (4) 款修改为:

(4) 承包人应遵守国家所有关于控制环境污染的法律和法规, 以及相关主管部门颁发的标准、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》

(DB11/139-2007) B 区标准。

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《北京市交通委员会路政局关于进一步加强道路工程大气污染防治有关工作的通知》(京交路建发[2013]198 号)、《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)、《北京市交通行业空气重污染应急分预案》的通知(京交安全发[2015]62 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)。

15. 102.11-1 增加第(7)款:

(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。

16. 102.11-4 (1) 第 f 款修改为:

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。

17. 102.11-4 (3) 第 b 款修改为:

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。

18. 增加 102.12 小节,原序号顺延,内容如下:

102.12 施工标准化

根据《高速公路施工标准化技术指南》(交通运输部公路局 2012 年 11 月)本项目特点,特制定《京秦高速公路北京东六环至京冀界段工程“施工标准化”实施办法》如下:

京秦高速公路北京东六环至京冀界段工程“施工标准化”实施办法

1 总则

1.1 本办法是在充分考虑京秦高速公路北京东六环至京冀界段工程的设计内容和现场实施条件的基础上，借鉴《高速公路施工标准化技术指南》（交通运输部公路局 2012 年 11 月）和总结北京市高速公路管理经验编制而成。

1.2 本办法对《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）部分条文的指标进行了强化，内容进行了补充。施工时，本办法与以上规范、标准配套使用。

1.3 本办法从施工技术标准化、工地建设标准化两方面进行规定。

2 施工技术标准化

2.1 一般规定

2.1.1 “危险性较大的分部分项工程”的管理制按照《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（建质 [2009]87 号）执行。

2.1.2 集中生产制：混凝土、无机结合料稳定材料实行集中搅拌、构件实行集中预制、钢筋推行集中加工。

2.1.3 首件工程认可制：每一分项工程均先实施首件，在首件工程经监理工程师认可后方可批量施工。

2.2 桥梁工程

2.2.1 钢筋

(1) 钢筋采用集中加工，钢筋弯曲采用数控钢筋加工设备。

(2) 钢筋直径大于或等于 25mm 时，采用辊轧直螺纹的机械连接方式。桩基钢筋因施工工艺所限，分段连接采用焊接连接。

(3) 钢筋交叉点采用双丝绑扎，必要时点焊。钢筋骨架的保护层采用成品砂浆（混凝土）垫块，其强度不得低于混凝土强度。

(4) 混凝土浇筑后，对外露时间长的预埋钢筋，须采取防锈措施进行保护。

2.2.2 模板

(1) 墩柱、盖梁侧模、防撞墩模板采用钢模板，混凝土外露部位禁止使用对拉螺栓；重力式桥台台身使用组合模板，每块不小于 2m²，对拉螺栓平均间距不小于 1.5m，且分布整齐；现浇箱梁外侧倒角采用定型钢模板；胶合板采用酚醛覆膜竹胶

板，厚度不小于 15mm；对拉螺栓外套 PVC 管，两端采用锥型胶垫封闭。

(2)模板拆除不应过早，在昼夜温差大于 15℃时，应延迟 1~2 天。拆除应在升温阶段进行，且混凝土表面与大气的温差在 20℃以内。

2.2.3（预应力）混凝土工程

(1)减水剂使用聚羧酸高效减水剂。

(2)在湿接缝、封锚、桥面铺装等混凝土施工前，应对翼板、梁端、梁顶等新旧混凝土结合面进行凿毛。凿毛应凿除混凝土表面的水泥砂浆和松散层，露出新鲜的混凝土。预制梁相应部位的凿毛在出场前完成。

(3)严禁对混凝土随意修饰，确因混凝土表面存在缺陷且不影响主体结构质量时，经监理工程师同意后方可进行修饰。

(4)压浆材料采用专用压浆料或专用压浆剂配制的浆液进行压浆。

(5)主梁预应力筋在混凝土浇筑之后穿入孔道。张拉前，对孔道两端进行封闭，避免雨水或养生用水进入预应力管道。

(6)预应力张拉采用“预应力智能张拉系统”。

(7)混凝土采取塑料薄膜和土工布组合进行保水养生，无法采取此措施的部位进行喷淋养生。

(8)实行混凝土结构外观质量分级评定制度，以提升混凝土质量。

2.2.4 钻孔灌注桩

(1)泥浆的制浆池采用圬工砌体砌筑，池体容积满足施工需要。钻渣集中存放，集中运弃。

(2)灌注的桩顶高程比设计高程高出不小于 1.0m；桩基混凝土强度大于 15MPa 时方可破除桩头，破除后桩基混凝土顶面应平整密实。

(3)对桩基均采用无破损法进行桩身完整性检测。

2.2.5 预制梁安装

预制梁安装前应检查各片梁的起拱情况，对同一规格的梁可根据起拱情况调整安装位置，以减少一孔内各片梁的起拱值差异。

2.2.6 支架上现浇箱梁

混凝土分两次浇筑时，间隔时间不超过 7d。浇筑的分界点设在顶板与腹板的交界处以上 20mm，第二次浇筑前将此 20mm 凿除。

2.2.7 桥面附属工程

(1)水泥混凝土铺装施工前，应对梁顶高程进行详细测量，对铺装最小厚度不满

足设计的情况报请设计人员采取处理措施。

(2)桥面防水层施工前，对水泥混凝土铺装层顶面进行抛丸处理，抛丸露骨率不小于 20%。抛丸后桥面出现的缺陷，必须进行处理。

2.3 路基工程

2.3.1 路堤施工

(1)路基填筑每层上料前均用灰线打出方格网，并严格按方格网规定的数量上料，以控制虚铺厚度。

(2)路基填筑时，同一水平层全宽采用同一种填料，每种填料压实后的连续厚度不小于 50cm。

(3)填方分几个作业段施工时，接头部位应分层交替搭接填筑，搭接长度不小于 5m；无法分层交替填筑时，按 1:5 放坡预留搭接面且压实。

(4)台背回填顺路线方向长度，自台身背面起，顶面长度不小于 5 倍台高加 10m，底面长度不小于 10m。回填材料采用砂砾类透水性材料，每层压实厚度不大于 20cm,压实度不小于 96%。因施工工艺或施工组织原因造成台后缺口较大时，回填材料、厚度、压实度标准同上，且须与台背同步分层填筑。此部分作业，实行监理旁站制。

(5)桥头路基填筑完成后，路基填筑高度大于 3m 的桥梁台背须进行堆载预压。预压荷载为路面结构重量的 1.2 倍，纵向长度不小于 30m。

(6)路基每填筑三层，须对边坡进行清理、整形。

2.3.2 临时排水

雨期临时排水时，路基顶面边缘设置挡水埂，边坡设置砖砌临时急流槽。

2.4 路面基层及路面用小构件

2.4.1 石灰粉煤灰稳定碎石、水泥稳定碎石基层：碎石的压碎值不大于 25%,且其中破碎卵石的含量不大于 30%。基层施工压实度不小于 98%。

2.4.2 透层油须紧接在基层碾压成型后表面稍变干燥，但尚未硬化的情况下喷洒，之后及时进行下封层施工，并封闭管理 7 天。下封层碎石需进行沥青预拌，碎石表面沥青裹覆率不小于 50%。

2.4.3 路面用预制小构件：中央隔离带方砖、路缘石、上坡角等采用大型自动化设备生产的挤压型小构件。

3 工地建设标准化

3.1 一般规定

3.1.1 钢筋实行集中加工模式。

3.1.2 全线设置施工便道、围挡，具体标准见 3.3 及 3.4 条款，如有变更，需经监理工程师批准。

3.2 钢筋集中加工场

3.2.1 钢筋加工场进行集中布置和封闭管理，材料堆放区、作业区、成品区应分开，且标识明确。

3.2.2 钢筋加工棚的场地以及运输道路采用 C20 混凝土硬化。

3.2.3 钢筋加工场架构采用钢结构搭设，顶部采用固定式拱形防雨棚，高度满足设备操作空间（起拱线高度不小于 7m），并设置避雷和防风的保护措施。

3.2.4 钢筋吊移采用龙门吊等专用设备，设备应证件齐全、检验合格。

3.3 便道

3.3.1 设置原则

(1)原则上在道路两侧设置，路面宽度 3.5 米，位置为路基坡脚外侧（或桥梁投影线外侧）。跨河处设置施工便桥、跨沟处设置钢筋混凝土圆管涵。

(2)随工程改建的地方道路可做为施工便道使用。

3.3.2 路面结构

(1)全线便道：60cm 房渣土或（50cm 砂砾）+2cm 石屑。路口 20m 范围内采用 5cm 厚碎石替代 2cm 厚石屑。

(3)地方路改线：20cm 砂砾+两层 18cm 二灰碎石+两层沥青混凝土（3cmAC-13+4cmAC-13）。

3.3.3 便道管理

承包人应组建专业便道管理养护队伍，统一着装，专人负责便道的修建与维护工作，并负责各社会道路路口的看护与保洁。便道及道口的维护（含防护）方案须经监理工程师批准。

3.3.4 道路管理

未经建设单位批准，承包人施工车辆不得使用路政局管辖以外的道路。

3.4 围挡

3.4.1 设置原则

全线采用硬质围挡。

3.4.2 结构型式

(1)硬质围挡：采用圻工基础加围挡板型式，总高度 2m。围挡板为彩钢板，颜色蓝色，高度 1.8m，厚度不小于 0.8mm，标准块宽度 0.75m；立柱及横撑采用Φ 40 无缝钢管，立柱间距 3m，立柱下设混凝土基础；在路口处 20m 范围内设置透视围挡，上部 1.2m 为钢丝网状，下部 0.6m 为彩钢板。

3.4.3 围挡管理

承包人负责对本工程的围挡进行修建与维护。

3.4 桥梁标识牌

每座桥设置两处标识牌，桥梁起终点附近各一处。标识牌尺寸为 2m(横向)×1.2m（竖向），标牌底距地面 1.2m，材质为不锈钢制品，蓝底白字。内容从上至下依次为“桥梁标识牌”、“桥梁名称（按设计文件填写）”、“跨径布置（如 3-30m）”、“上部结构型式（如预应力混凝土小箱梁）”、“承包人名称(中标单位名称)”。

19. 102.13 节修改为 102.14 节，并增加 102.14-1（8）款：

（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。

20. 增加 102.15 小节，原序号顺延，内容如下：

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。

21. 102.14 小节修改为：

102.16 计量与支付

1. 计量

（1）竣工文件编制费经监理人检查、城建档案馆接收后以总额计量。其他与此项有关的工作（包括必要的竣工测量、发包人要求提供的相关资料、提交城建档案馆的资料微缩费等）作为其附属工作，均不单独计量。

（2）承包人应严格执行《北京市交通委员会路政局关于进一步加强道路工程大气污染防治有关工作的通知》（京交路建发〔2013〕198 号）及《北京市交通委员会

路政局关于印发北京市交通路政行业空气重污染日建设、养护施工工地扬尘控制工作方案的通知》（京交路建发〔2014〕12号）、《北京市环境保护局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号文件要求，所涉及的费用计入文明施工及环保费中，发包人不另行计量。

承包人应对在施工过程中可能对沿线有影响的村镇进行充分的调查，将噪音、振动扰民及民扰费用按现行规定，计入文明施工及环保费中，发包人不另行计量。

承包人进场后须提供《公路工程文明施工及环保费用使用清单表》及相关方案措施，经监理人审批后予以计量。若承包人未按《公路工程文明施工及环保费用使用清单表》实施或不能满足文明施工及环保的相关要求，发包人可另行委托第三方实施此项工作，并扣减承包人相应费用。文明施工及环保费用应做到专款专用，当承包人实际投入少于投标报价时，经监理人核实，余额部分应不予计量；当承包人实际投入多于投标报价时，认为承包人已在本项目其他相关子目中予以考虑，多出部分不再另行支付。

文明施工及环保费应按经监理人和发包人批准后，以总额计量。工作内容包括控制扬尘、降低噪声、合理排污、取土场整治、振动扰民及民扰、场地绿化美化、各单项工程实施完毕至交工时的道口看护、施工场地绿网覆盖、施工围挡等与此有关的一切作业。承包人应充分考虑为达到施工工地扬尘管理达标水平所采取的相关措施入文明施工及环保费中，发包人不另行计量。

施工标准化费用在 102-2 文明施工及环保费子目中以总额计量。

（3）依据《公路水运工程安全生产监督管理办法》、《公路水运工程施工安全标准化指南》、“关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财企〔2012〕16号）”、《北京市公路工程安全生产费用管理办法（试行）》（京交路安发〔2011〕173号）文件要求，安全生产费用为招标人公布的投标控制价上限的1.5%，列入工程量清单第100章，并列出本项目《公路工程安全生产费使用清单表》。安全生产费用指企业按照规定标准提取在成本中列支，专门用于完善和改进企业或者项目安全生产条件的资金。安全费用按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行管理。如承包人在此基础上增加安全生产费用（即合同的工程量清单中该项总额价）以满足本项目施工需要，则承包人应在本项目工程量清单其他相关子目的单价或总额价中予以考虑，发包人不再另行支付。安全生产费用应做到专款专用，当承包人实际投入少于投标报价时，经监理人核实，余额部分应不予计量。

“施工安全生产费用，在以下范围内使用，不得挪作他用：

- a. 完善、改造和维护安全防护、检测、监测设备和设施支出。
- b. 配备必要的应急器材、设备和安全防护用品支出。
- c. 安全生产检查与评价支出。
- d. 重大危险源、重大事故隐患的评估、整改、监控支出。
- e. 安全教育培训费用及应急救援演练。
- f. 其他与安全生产直接相关的支出。”

整体施工安全生产方案经监理人和发包人批准后，以总额计量。承包人应当根据招标文件要求，按实际投入使用填报《公路工程安全生产费使用清单表》，经项目负责人签字盖章后，与当月工程款计量支付表同时报送监理人。临时标志标牌的制安、道口栏杆制安、临时道路指示牌等费用含在本子目中，不另行计量。

（4）工程信息管理系统由承包人自行筹备，经监理人验收后以总额计量。承包人进场后须提供工程信息管理系统的使用清单明细及相关方案措施，报监理人或发包人审批后予以计量。

2. 支付

（1）102-1 项在监理人验收合格，并在北京城建档案馆、集团公司档案中心接收到竣工档案以后，发包人凭档案中心的工程档案移交书，向承包人一次性支付。

（2）102-2 项根据《公路工程文明施工及环保费用使用清单表》，经监理人审核，发包人确认并审批后，与工程进度款同时支付。

（3）102-3 项根据《公路工程安全生产费使用清单表》，经监理人审核，发包人确认并审批后，与工程进度款同时支付。

（4）102-4 项所报总价经监理人验收合格时予以支付。

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
102-1	竣工文件	总额
102-2	文明施工及环保费（含施工标准化费用）	总额
102-3	安全生产费	总额
102-4	工程信息管理系统	总额

22. 103.03-1 增加第（3）款：

（3）临时道路路面宽度、结构设置及层厚要求按 102.12 节规定执行。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。

23. 103.05 小节修改为:

1. 计量

(1) 临时道路修建、养护与拆除（包括原道路的养护费）等工程，根据承包人的完成情况，经监理人现场验收合格，以总额计量。

(2) 临时占地经监理人批准，以总额计量。

(3) 供电、供水的报装、架设及维护，污水垃圾处理，电讯设施等（不包括隧道工程）均应包含在承包人驻地建设子目中，不单独计量。

(4) 经项目管理处及交管局审批过的社会交通导流线，经监理人验收合格后，按下述规则进行计量：

a. 导改路不分结构形式及厚度，按路面面积以平方米计量。导改路实施方案应切实可行，满足正常交通要求，承包人修建的导改路标准不低于导改前道路标准。

b. 导行设施及标线包括各类临时交通设施，如防风配重锥桶、防撞桶、施工警示标志牌、标线、导向标、廓视灯、爆闪灯、交通协管员、车辆等，以总额计量。

交通导改设施的设置、维护、拆除等作为其附属工作，不另行计量。交通导改路含修建、养护、拆除、原貌恢复等一切相关工作。

承包人在使用地方道路时，需经发包人和交通主管部门批准，采取一切措施确保社会车辆正常通行，由于承包人措施不力，导致交通堵塞、事故频发或损坏地方道路，影响交通安全和正常运行，引起索赔、诉讼、工程延误及施工费用增加时，由承包人承担一切责任和费用。

承包人进场后须提供《社会交通导流线使用清单》及相关方案措施，经监理人审批后予以计量。工程实施过程中，因交管局批复的交通导改方案调整，如导改部位、段落、周期等的调整，所涉及费用的变化执行合同专用条款第 15.4.6 项相关内容。

承包人在使用地方道路时，需经发包人和交通主管部门批准，采取一切措施确保社会车辆正常通行，由于承包人措施不力，导致交通堵塞、事故频发或损坏地方道路，影响交通安全和正常运行，引起索赔、诉讼、工程延误及施工费用增加时，由承包人承担一切责任和费用。

(5) 为完成上述设施所需一切材料、机械设备、人员及与此有关的一切作业均不另行计量。

2. 支付

(1) 临时占地、临时道路工程（含构造物）按总额分期支付，建成并经监理人验收合格后，支付所报总额的 80%，余 20%在承包人已经拆除、恢复原状，经监理人批准后，予以支付。

(2) 社会交通导流线按总额分期支付。交通导改方案经交管局审批后，支付总额的 40%，余 40%按进度款比例分期按月支付，剩余的 20%在承包人拆除及恢复后支付。

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
103-1	临时道路修建、养护与拆除（包括原道路的养护费）	总额
103-2	临时占地	总额
103-3	社会交通导流线	总额
-a	导改路	m2
-b	导行设施及标线	总额

24. 104.01 第 2 条修改为：

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。

25. 104.01 增加第 6 条：

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《京秦高速公路北京东六环至京冀界段工程“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。

26. 104.03 增加第 7 条：

7. 承包人不再设立力学试验室，但须负责检测样品的制备和送检工作。现场材料和现场工艺试验检测相关工作详见合同专用条款相关内容。

27. 104.04-1 第（5）款修改为：

（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。

第200章 路 基

1. 202.03-1 第（2）款修改为：

（2）路基用地范围的原地面表层（100~300mm）腐殖土、草皮、农作物的根系和表土应予以清除，并根据图纸和监理人要求将不含石块、垃圾及有害物质的表土进行收集，运到适当的临时堆放场地存放，用于绿化及取弃土场的复耕。临时堆场占地费用应包含在相关支付子目中。场地清理完成后，应全面进行填前碾压，使其密实度达到规定的要求。

2. 202.04-1 第（1）、（3）款修改为：

（1）施工清理现场，按道路用地范围进行清理，经验收合格后，以现场实地测量的平面投影面积以平方米计量。清理现场包括道路范围内的所有垃圾、树根、灌木、竹林及胸径小于100mm的树木、石头、废料、表土(腐殖土)、草皮的铲除与开挖。道路范围以外临时工程用地清场等除外，需要监理人书面指示。

借土场的场地清理与拆除(包括临时工程)均应列入土方单价之内，不另行计量。

施工前承包人有义务对发包人提供的原有地下管线位置等进行核实，对于重要的管线和线路，应采用坑探校测位置及高程，并且应对已完工的管线和线路做好一定的保护措施，避免对其造成损坏，此项费用请承包人综合考虑。

（3）挖除旧路面应按不同结构类型的路面，经监理人验收合格后以立方米计量，挖除砂砾基（垫）层在本章第203节相关子目中计量。拆除原有结构物应分别按结构物的类型，依据监理人现场指示范围和测量方法测量，以立方米计量。拆除旧桥经监理人验收合格后以座计量。拆除桥梁结构经监理人验收合格后，以立方米计量。拆除六环路设备拆除，如波形梁护栏及拆除波形梁时破坏路面的恢复工作、拆除防眩板经监理人验收合格后总额计量。

3. 202.04 第3条修改为：

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
202-1	清理与掘除	
-a	清理现场	m ²
202-2	挖除旧路	
-a	水泥混凝土路面	m ³

子 目 号	子 目 名 称	单 位
202-1	清理与掘除	
-a	清理现场	m ²
-b	铣刨沥青面层（4cm）	m ³
-c	铣刨沥青面层（12cm）	m ³
-d	挖除基层	m ³
-e	挖除砂石路面	m ³
-f	铣刨旧桥面	m ³
202-3	拆除结构物	
-a	钢筋混凝土结构	m ³
-b	混凝土结构	m ³
-c	砖、石及其他砌体结构	m ³
202-4	拆除旧伸缩缝	m
202-5	六环路设备拆除	总额

4. 203.02 增加第 9、10 条：

9. 开挖的路基横断面形式要与周围地形地貌相适应，土质和软质岩石挖方边坡采用圆弧形过渡，坚硬岩石挖方边坡直接采用折线过渡。开挖后形成的边坡坡率和断面形式应先完成不小于 100 米的试验段，报监理人批准后，才能大规模进行施工。

10. 结构物基础开挖前，应事先探明各种管线的确切位置，避免发生工程事故。基础开挖后，必须按照程序经过相关单位验槽合格后，方可进行下道工序的施工。

5. 203.03-4 第（3）款修改为：

（3）弃土堆应堆置整齐，并按要求对弃土堆进行整平，夯拍边坡表面，设置排水沟，使弃土堆保持稳定和排水畅通，以防止雨水冲刷造成水土流失。施工中避免对土堆周围的建筑物、排水及其它任何设施产生干扰或损坏，避免对环境造成污染。否则，因此而引起的一切后果，应由承包人自费处理。

6. 203.03 增加第 7 条：

7. 深挖路堑的施工

（1）深挖路堑的边坡应严格按照图纸坡度施工。开挖前按设计图纸详细复查设计文件所确定的工程地质资料边坡坡度，并收集和了解路堑土层结构、土质坚硬程度、

地下水及其存在形式等。如果开挖现场实际工程地质情况与设计文件提供的勘探工程地质资料不符，应提供对边坡坡度的修改意见，并报监理人审批。

(2) 承包人应根据路堑的深度、长度、地形、土质、土方调配情况及机械设备条件等多种因素编制详实的施工方案确定先进合理的开挖方式，并将施工方案报监理人批准。

(3) 开挖前，应充分作好排水设施，设置截水沟以排除路堑上方边坡地表水对边坡的冲刷。

(4) 当路堑较深时，应横向分成几个台阶进行开挖；路堑即长又深时，应纵向分段分层开挖，每层先挖出一通道，然后开挖两侧使各层有独立的出土道路和临时排水设施。

(5) 由于深路堑地形复杂、高差大、边坡高，为确保开挖质量，承包人必须认真作好测量及监控工作。

7. 203.05-1 第 (1)、(2) 款修改为：

(1) 路基土方开挖不分土质类别，数量包括边沟、排水沟、截水沟、低填浅挖，应以监理人校核批准的横断面地面线为基础，按路线中线长度乘以经监理人核准的横断面面积进行计算。开挖台阶作为挖土方的附属工作，不另行计量。

(2) 挖除非适用材料（含淤泥，不包括借土场）的数量应以承包人测量，并经监理人审核批准的断面或实际范围为依据的计算数量，分别以立方米计量。抽水等作为附属工作，不另行计量。

8. 204.04-1 增加第 (9) ~ (10) 款：

(9) 路堤基底及路堤每层施工须打格上土，严格控制松铺厚度。为确保路基断面尺寸及路基压实度，填土宽度每侧应宽于设计填层。

(10) 填方路基横断面形式和几何形态要与周围地形地貌相适应，填方路基边坡统一采用圆弧形过渡。

9. 表 203-1 修改为：

土方路基实测项目

表 203-1

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 (%)	零填及挖方 (m)		0~0.30	≥ 96	按 JTG F80/1-2004 附录 B 检查 密度法：每 200m 每压实层测 4 处
				0.30~1.20	≥ 96	
		填 方 (m)	上路床	0~0.30	≥ 96	
			下路床	0.30~1.20	≥ 96	
			上路堤	1.20~1.90	≥ 94	
			下路堤	> 1.90	≥ 93	
2	弯沉 (0.01mm)				不大于设计要求值	按 JTG F80/1-2004 附录 I 检查
3	纵断高程 (mm)				+10, -15	水准仪：每 200m 测 4 断面
4	中线偏位 (mm)				50	经纬仪：每 200m 测 4 点，弯道 加 HY、YH 两点
5	宽度 (mm)				符合设计要求	米尺：每 200m 测 4 处
6	平整度 (mm)				15	3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺
7	横坡 (%)				± 0.3	水准仪：每 200m 测 4 个断面
8	边坡				符合设计要求	尺量：每 200m 测 4 处

注：①表列压实度以《公路土工试验规程》(JTG E40-2007)重型击实试验法为准，评定路段内的压实度平均值下置信界限不得小于规定标准，单个测定值不得小于极值(表列规定值减 5 个百分点)。按不小于表列规定值 2 个百分点的测点数量占总检查点的百分率计算减分值。

②采用核子仪检验压实度时应进行标定试验，确认其可靠性。

③特殊干旱、特殊潮湿地区或过湿土路基，可按交通运输部颁发的路基设计、施工规范所规定的压实度标准进行评定。

④三、四级公路铺筑沥青混凝土或水泥混凝土路面时，其路基压实度应采用二级公路标准。

10. 表 204-1 修改为：

路基填料最小强度和最大粒径要求				表 204-1
填料应用部位 (路床顶面以下深度 m)		填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (mm)	
路堤	上路床 (0~0.30)	8	100	
	下路床 (0.30~1.20)	5	100	
	上路堤 (1.20~1.90)	4	150	
	下路堤 (> 1.90)	3	150	
零填及挖方	(0~0.30)	8	100	

路基	(0.30~0.80)	5	100
----	-------------	---	-----

注：①表列强度按《公路土工试验规程》（JTG E40-2007）规定的浸水 96h 的 CBR 试验方法测定。

②三、四级公路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时，应采用二级公路的规定。

③表中上、下路堤填料最大粒径 150mm 的规定不适用于填石路堤和土石路堤。

11. 204.04-6 第（6）款修改为：

（6）半挖半填的一侧高填方路基为斜坡时，或位于陡坡地段的高填方应按图纸规定挖好横向台阶，并应在填方路堤完成后，对设计边坡外的松散弃土进行清理。

12. 204.04-6 增加第（8）款：

（8）高填路堤位于横向陡坡地段时，应在高填路堤长边坡的一侧坡体内，分层按图纸要求进行加固处理。

13. 204.04-9 第（1）款修改为：

（1）结构物（包括路基、台前台背、路基与挡墙之间、锥坡等）的回填是指结构物完成后，用符合要求的材料分层填筑结构物与路基之间的遗留部分。

14. 204.04-9 第（8）款后增加如下内容：

台背回填应分层填筑每层松铺厚度不宜超过 150mm，为防止每层填土厚度超厚和漏检，在台背墙用油漆作上每层压实后的厚度记号并标明层次，以便施工易于控制，台背回填的压实度无论何种材料，从基底到顶面的压实度均为 96%。

15. 204.04 增加第 11~12 条：

11. 取土坑（场）的使用和复耕

（1）取土坑（场）由承包人自行调查确定，取得当地土地管理部门批准，并按以下要求实施：

a. 开挖前承包人先要对取土坑（场）进行勘测确定土质、土量是否符合图纸，而后承包人应在取土坑（场）范围内开挖网状排水沟，并在取土坑（场）的底面设置纵坡和横坡，以降低土的天然含水量，减少晾晒时间，保证填土质量。

b. 土场使用时采用分块使用办法，先剥离一块将其表土及挖除淤泥堆放于另一块未开采土坑（场）；待这一块取土完成后将先前剥离表土回填，并将另一块土

场剥离表土堆放于完成取土的场地。取土全部完成将表土回填、整平、复耕。

(2) 取土坑(场)工作完成后原则上均要无偿进行复耕;取土坑(场)复耕应按地势高、低、洼三种情况按图纸规定分别进行复耕。

(3) 取土坑(场)的取土和复耕要经监理人的认可和验收。

12. 当对沿线路基填料的性能技术指标通过试验分析后不能满足路床的使用要求时,承包人应按图纸及监理人的指示,对路床进行特殊处理。

16. 204.05-1 (1) 增加第 f 项:

f. 台背回填要求每层台背回填压实检测不少于三点/侧,检测点位为路基中间一点,左右各 1m 处一点,检测点离台背的距离一般为 100~300mm 或由监理人指定。

17. 204.06 小节修改为:

1. 计量

(1) 路基填筑的数量,应以承包人的施工测量和补充测量经监理人校核批准的原始地面线减 200mm 后的横断面地面线为基础,以监理人批准的横断面图为依据,经监理人校核认可的工程数量作为计量的工程数量。

(2) 填土方不分利用土方和借方,不分填筑材料类别,如素土、砂砾、级配砂石或其他透水性材料(挖除非适宜材料,利用粉土、粉砂土,利用房渣土除外)或特殊材料等,经监理人验收合格后,按压实体积以立方米计量。填筑部位包括路基、台前台背、桥台台背与路基段之间施工预留区域等。承包人应充分考虑土方平衡以及采取必要的填筑措施,为满足填筑要求所进行的翻松、晾晒、掺灰及掺水泥处理、填前碾压等费用,发标人不单独计量。

(3) 填前碾压后的压实标准不能满足规范要求时,视实际情况由设计人单独设计处理方案,报发包人审批,采用炮渣石回填处理,经监理人验收合格后,按压实体积以立方米计量。

(4) 按规范或图纸要求(如桥、涵台背、锥坡及挡墙内侧等)填筑的砂砾或其它透水性材料(挖除非适宜材料除外)或特殊材料,按压实体积,以立方米计量。回填的泡沫混凝土按浇筑的体积,以立方米计量。挖装、运输、铺筑、修整、压实、成活、垫层、基础等作为附属工作,不另行计量。锥坡填土数量计入 204-1-a 土方填筑子目中。

(6) 换填非适用材料,按不同回填材料的压实体积,以立方米计量。挖装、运输、铺筑、修整、压实、成活等作为附属工作,不另行计量。

(7) 原地面沉降、工后沉降、台阶的回填，作为附属工程，不另行计量。

(8) 临时排水以及超出图纸要求以外的超填，均不计量。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收并列入工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其为完成此项工程所必需的全部费用。

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
204-1	路基填筑（包括填前压实）	
-a	土方填筑	m ³
-g	结构物台背回填（砂砾）	m ³
204-2	改河、改渠、改路填筑	
-a	土方填筑	m ³
204-3	换填非适用材料	
-a	换填天然砂砾）	m ³
-b	换填炮碴石	m ³

18. 205.03-3 第（10）款增加 d、e、f：

d. 桩顶与基础垫层间按设计要求设置褥垫层，垫层材料应采用级配良好的砂石。

e. 褥垫层铺设采用夯实法，夯填度小于 0.9。

f. 应对不少于 10% 的 CFG 桩进行桩身完整性检测。

19. 205.13-1 第（1）、（8）、（14）款修改为：

（1）挖除换填

a. 挖除原路基一定深度及范围内软弱地基以立方米计量；列入本规范第 203 节相应的支付子目中。

b. 换填的填方以立方米计量，列入本规范第 204 节相应的支付子目中，预留下沉量的土方应综合在报价中，不单独计量。

（8）砂桩、碎石桩、加固土桩、CFG 桩按不同直径及深(长)度以米计量，包括材料、机械、检测及有关的一切作业。顶部设置的级配砂砾垫层以立方米计量，土工格栅以平方米计量。清表、截桩头、桩顶修整找平等作为附属工作，不另计量。桩的试验检测等，其费用含在相应报价中。

(14) 采用强夯处理，以图纸为依据经监理人验收合格后以平方米为单位计量，包括施工前的地表处理、拦截地表和地下水、强夯、补土及强夯后的标准贯入、静力触探测试等相关作业。

20. 205.13-1 增加第(20)款：

(20) 桥头路基、填挖交界处、半填半挖、陡坡路堤、高路堤等加筋地段的特殊路基处理，则以图纸为依据，经监理人验收合格按格栅的铺敷面积以平方米为单位计量。

21. 207.04-4 增加第(6)~(8)款：

(6) 填土路堤流水槽兼作踏步时应对应于路面横向排水管设置，并与阶梯或跌水交错布置，路面无横向排水管时按图纸要求。

(7) 路基高填挖交界处边沟出口应设急流槽，并经消力池与排水沟连接，急流槽底应做成粗糙面以利消力。

(8) 路堑跌水的设置必须按图纸要求进行，一般情况截水沟水应排至路基以外，否则路堑跌水的设置应保证截水沟的水流入边沟，为防止基底滑动，跌水底面应设置凸榫。施工时，应使跌水台面保持粗糙以使水流减缓流速。

22. 207.06 第1、3条修改为：

1. 计量

(1) 边沟、排水沟、截水沟的加固铺砌，按图纸施工经监理人验收合格计量如下：

a. 矩形边沟按图纸施工，经监理人验收合格的实际体积，按立方米计量。其计价包括土基夯实、混凝土预制块购置或预制、钢筋加工、铺设混凝土垫层、铺砌安装混凝土预制块、水泥砂浆灌缝抹面等一切相关工作。

b. U型槽、急流槽、按图纸施工，经监理人验收合格的实际体积，按断面尺寸以立方米计量。其计价包括土基夯实、混凝土现浇块、混凝土预制块购置或预制、钢筋加工、铺设级配砂石垫层、水泥砂浆卧底、12%石灰土防滑台、铺砌安装混凝土预制块、水泥砂浆勾缝、抹面、变形缝等一切相关工作。

c. 梯形边沟按图纸施工，按图纸所示采用草坪砖、混凝土大方砖铺砌，经验收合格的实际面积，按断面尺寸以平方米计量。其计价包括草坪砖和混凝土大方砖的制作与安装、坡顶砖和坡脚砖的制作与安装、级配砂石垫层、防渗层、勾平

缝、填缝材料、土基夯实、回填种植土、由于边沟加固铺砌而需扩挖部分的开挖等一切相关工作。

以上子目的挖方均在 203 节计量。

(2) 改沟、改渠护坡铺砌按图纸施工，经监理人验收合格的不同圬工体积，以立方米计量，钢筋以公斤计量。所有垫层、铁件、勾平缝、填缝材料、基底夯实等相关作业作为承包人的附属工作，不另计量。挖方在 203 节计量，填方在 204 节计量。

(3) 中央分隔带 U 型槽按图纸施工，经监理人验收合格的实际长度（包括消力池、消力槛、抗滑台等附属设施），以米计量，计入 314-2 中。挖方、回填、外弃、混凝土预制、现浇、水泥砂浆卧底、勾缝、水泥混凝土拦水带、12% 石灰土防滑台等均作为承包人应做的附属工作，不另计量。

(4) 上述子目中砂砾垫层或基础材料、填缝材料、盖板、钢筋以及地基平整夯实及回填、坡顶砖、坡脚砖、大方砖、变形缝、沉降缝、水泥砂浆卧底勾缝、构件运输等作为承包人应做的附属工作，不另行计量。

(5) 土工合成材料的计量、支付按第 205 节规定执行。

(7) 渗井、检查井、雨水井的计量、支付按第 313 节规定执行。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
207-1	边沟	
-a	混凝土大方砖	m ²
-b	矩形边沟	m ³
-c	U 型槽	m ³
207-4	急流槽	m ³

23. 208.05-1 第(1)款修改，增加第(5)、(6)款，内容为：

(1) 浆砌片石坡脚基础应以图纸所示和监理人的指示为依据，按实际完成并经监理人验收的数量按不同工程子目的不同砂浆砌体、混凝土以立方米计量。

(5) 预制六棱砖护坡应以图纸所示和监理人的指示为依据，按实际完成并经监理人验收的数量以立方米计量。

(6) 垫层、嵌缝材料、砂浆勾缝、砂浆抹面、基底夯实、泄水孔、滤水层、回填种植土以及基础的开挖和回填等，作为承包人应做的附属工作，不另行计量。

24. 208.05 第3条修改为:

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
208-3	M7.5 浆砌片石护坡	
-c	M7.5 浆砌片石护坡	m ³
208-4	预制混凝土块护坡	
-a	预制六棱砖护坡	m ³
-b	M7.5 浆砌片石护脚	m ³

25. 209.04-1 增加第(15)~(17)款:

(15) 挡墙基底开挖后,地基承载力需大于设计要求后方可进行挡墙砌筑。

(16) 每段挡土墙基础水平设置,在沉降缝位置设台阶。

(17) 挡土墙墙身采用料石镶面,厚度应符合设计要求。

26. 209.06-1 第(2)款修改,增加第(5)款,内容为:

(2) 混凝土挡土墙的钢筋,按图纸所示经监理人验收后,以千克(kg)计量。除非图纸有特别所指或监理人另有指示外,钢筋按设计图示长度乘以单位理论质量,以千克(kg)计量。焊接、绑扎、搭接而增加的工程量作为附属工作,不另行计量。钢筋及钢筋骨架上的预埋钢板、措施钢筋等非结构钢筋材料,以及钢筋的防锈、截取、套丝、弯曲、绑扎、焊接、运输、安装等,作为钢筋结构的附属工作,不另行计量。

(5) 挡墙外露面涂刷的防水涂料、填充的豆石混凝土、嵌缝材料、砂浆勾缝、砂浆抹面、泄水孔及其滤(透)水层,粘土防渗层、土工包裹大砂砾、混凝土工程的脚手架、模板、浇筑和养生、表面修整、切结构缝,基础开挖、降水、运输与回填等相关作业,均作为附属工作,不另行计量。

27. 209.06-1 第3条修改为:

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
209-3	混凝土挡墙	
-a	C20 现浇混凝土	m ³

子目号	子目名称	单位
-b	钢筋	kg
-c	砂砾垫层	m ³

28. 211.02-4 末增加如下内容:

格栅的最小炭黑含量不小于 2%。能有效抵御紫外线, 抗老化。

29. 215.05-1 增加第(3)款:

(3) 桥梁锥坡在 413-1 中计量。

第 300 章 路 面

1. 304.04-2 (1) 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. 304.04-5 条修改为:

5. 养生

碾压完成后应立即进行养生。养生时间不应少于 7d。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。

3. 304.06-1 (1) 修改为:

(1) 水泥稳定土(粒料)底基层、基层按图纸所示和监理人指示铺筑, 经监理人验收合格的铺筑顶面积, 按不同厚度以平方米计量。因工艺需要而铺筑的多余部分不予计量。

4. 304.06 第 3 条修改:

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
304-3	水泥稳定碎石基层	

-a	厚.....mm	m ²
----	----------	----------------

5. 305.06-1 第（1）、（2）款修改，增加第（3）款，内容为：

（1）石灰粉煤灰稳定类基层和底基层按图纸或监理人指示铺筑，并经验收合格的铺筑顶面积按不同厚度以平方米计量。任何地段的长度应沿路幅中线水平量测。对个别不规则形状，应采用经监理人批准的计算方法计量。

（2）搭板、埋板下石灰粉煤灰稳定土底基层按图纸所示和监理人指示铺筑，经监理人验收合格后，以立方米计量。

（3）土工格栅、玻纤格栅以图纸为依据，经监理人验收合格以设计图纸为依据计算单层净面积数量（不计搭接及反包增加量），在205-1子目中计量，包括材料、机械及与此有关的一起作业。

6. 305.06 第3条修改为：

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
305-2	搭板、埋板下石灰粉煤灰稳定土底基层	
-a	石灰粉煤灰稳定碎石	m ³
305-4	石灰粉煤灰稳定碎石基层	
-a	厚.....mm	m ²

7. 307.06-1 修改第（1）款：

（1）沥青稳定碎石基层按图纸或监理人指示铺筑，并经验收合格的铺筑顶面积按不同厚度以平方米计量。任何地段的长度应沿路幅中线水平量测。对个别不规则形状，应采用经监理人批准的计算方法计量。

8. 307.06 第3条修改为：

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
307-1	沥青稳定碎石基层（ATB-25）	
-a	厚.....mm	m ²
307-2	沥青稳定碎石基层（ATB-30）	
-a	厚.....mm	m ²

9. 308.03 第 4 条修改为:

4. 沥青用量

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 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$, 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 $3\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

10. 309.04-1 (1) 增加第 d、e、f 款:

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。

11. 309.04-2 增加第 (6)、(7)、(8) 款如下:

(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。

12. 309.04 第 3 条修改为:

3. 沥青混合料的运输

第 (1) 款增加如下内容, 并增加 (3) ~ (7) 款:

(1) 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。

(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。

13. 309.04 第4条修改为：

4. 沥青混合料的摊铺

删去本款中第(1)条中“在经监理人验收合格的基层上，方可铺筑沥青混合料。”代之以“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。”

第(2)、(4)款修改为：

(2) 铺筑沥青混合料时，一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过6m(双车道)~7.5m(3车道以上)，通常宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开10~20m,呈梯队式同步摊铺，两幅之间应有30~60mm左右宽度的搭接，并躲开车道轮迹带，上、下层的搭接位置宜错开200mm以上。在喷洒有粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料时，应使用履带式摊铺机。摊铺机的受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘剂。

(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。

增加第（10）~（16）款：

（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 预热烫平板不低于 100℃，铺筑过程中应选择烫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。烫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。

14. 309.04 增加第 9、10 条，如下：

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。

15. 309.06-1 修改为：

1. 计量

热拌沥青混凝土，应按图纸所示或监理人批示的平均铺筑面积，经监理人验收合格，按粗、中、细粒式沥青混凝土和不同厚度分别以平方米计量。除监理人另有指示外，超过图纸所规定的面积均不予计量。

16. 309.06 第 3 条修改为：

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
309-1	细粒式沥青混凝土	
-a	AC-13, 厚.....mm	m ²

309-2	中粒式沥青混凝土	
-a	AC-16, 厚.....mm	m ²
-b	AC-20, 厚.....mm	m ²
309-3	粗粒式沥青混凝土	
-a	AC-25, 厚.....mm	m ²

17. 310.03-4 第(4)修改为:

(4) 沥青的用量应按《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40--2004)中 6.2.1 及设计要求选用;

18. 310.05 第3条修改为:

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
310-2	封层	m ²

19. 310.03-4 (4) 修改为:

(4) 沥青的用量应按《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40--2004)中 6.2.1 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 5m³/m²。

20. 311.08 第1条修改为:

1. 计量

(1) 改性沥青混合料应按图纸所示或监理人批示的铺筑面积, 经监理人验收合格, 按不同厚度分别以平方米计量。除监理人另有指示外, 超过图纸所规定的面积均不予计量。

(2) SBS 改性剂、橡胶粉、抗车辙剂等均作为沥青混合料的附属工作, 不另行计量。

21. 311.08 第3条修改为:

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
-----	------	----

311-1	细粒式改性沥青混合料路面	
-a	KAC-13, 厚.....mm	m ²
311-2	中粒式改性沥青混合料路面	
-a	KAC-20, 厚.....mm	m ²
311-3	SMA 路面	
-a	SMA-13, 厚.....mm	m ²
-b	SMA-16, 厚.....mm	m ²

22. 312.02 材料:

在本小节条文的开始增加如下内容:

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。

23. 312.15 第 1 条修改为:

1. 基本要求

(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) 粗细级料、水、外掺剂及接缝添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。

24. 312.16 第 3 条修改为

子 目 号	子 目 名 称	单 位
-------	---------	-----

312-1	水泥混凝土面板	
-a	厚.....mm（混凝土弯拉强度...MPa）	m ²
312-2	钢筋	kg

25. 313.03 第7条修改为:

7. 路缘石（混凝土预制）及方砖等

（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。

26. 313.05-1 第（2）、（3）款修改为:

（2）人行步道铺砌、中央隔离带铺砌、路缘带铺砌及水泥混凝土加固土路肩经验收合格后，按其面积以平方米为单位计量，混凝土立模、摊铺、振捣、养生、拆模，预制块预制铺砌、水泥砂浆卧底、石灰粉煤灰稳定碎石基层，接缝材料等及其他有关工作均为附属工作，不另行计量。

（3）缘石按图纸所示的长度进行现场量测，经验收合格以延米为单位计量。埋设缘石的坑槽开挖与回填、夯实、水泥砂浆卧底、无砂混凝土、豆石混凝土、石灰粉煤灰混合料、挡背混凝土等有关工作均为附属工作，不另行计量。

27. 313.16 第3条修改为:

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
313-2	中央分隔带回填土	

子目号	子目名称	单位
-a	回填土	m ³
-b	回填石灰粉煤灰稳定碎石	m ³
-c	回填中粗砂（含土工布）	m ³
313-4	混凝土预制块加固土路肩	
-a	挤压方砖(28×28×10cm)	m ²
313-5	混凝土预制块路缘石	
-a	乙1型混凝土立缘石 12×30cm	m
-b	乙2型混凝土立缘石 8/10×30cm	m
-c	乙3型混凝土平缘石 10×20cm	m
-d	坡型混凝土缘石 22×22cm	m
-e	路肩边缘石 10×（25+25）cm	m
313-6	中央分隔带铺砌	
-a	挤压一字方砖(25×25×10cm)	m ²

28. 314.05 第1条修改为:

1. 计量

(1) 雨水管、雨水口连接管根据图纸和监理人的指示完成，经验收合格，按检查井中心桩号之间的长度，以米为单位计量。工作内容包括沟槽开挖、支护、回填、余土运弃，垫层、基础铺筑，模板制作、安装、拆除、混凝土浇筑、养护，钢筋制作、安装，管道铺设，管道接口，管道检验及试验等相关工作。

(2) 雨水检查井、进水口、出水口、闸井等分别按照设计要求的国家标准图集和监理人指示进行施工，经验收合格分不同型号，以座为单位计量。工作内容：沟槽开挖、支护、回填、余土运弃，垫层铺筑，模板制做、安装、拆除，混凝土浇筑、养护，钢筋制作、安装，井室、井筒砌筑、勾缝、抹面，盖板、井圈、井盖、踏步安装，构件运输，防水、止水等相关工作。检查井工程量与管线工程量不得重复计量。

(3) 雨水口（分不同篦式）按雨水口相关图集和监理人指示进行施工，经验收合格的以座或个为单位计量。工作内容：沟槽开挖、支护、回填、余土运弃，垫层铺筑，模板制做、安装、拆除，混凝土浇筑、养护，钢筋制作、安装，井室、井筒砌筑、勾缝、抹面，盖板、井圈、井盖、踏步安装，构件运输，防水、止水等相关工作。(5) 为完成本节工作须进行的降排水、坑槽支护、混凝土立模、养生、钢筋、伸缩缝、防

水层、原有管道的拆除等相关作业作为承包人的附属工作，不单独计量。

(7) 管道、方沟、井室的开挖、利用和回填，管基础等均作为附属工程不单独计量，为达到规范要求回填密实度而采取的技术措施不另行增加费用。

(8) 雨水管、方沟肥槽需回填至路床顶以下 300mm 或设计要求高度。

(9) 开槽施工时原有路面结构层破除在 202 节相应子目计量，结构层以下部分开挖作为管道、方沟的附属工作，不另行计量。

(10) 盲沟，经监理人验收合格的实际工程数量，以米为单位计量。为完成本工作的碎石、排水管、土工布等作为承包人的附属工作，不单独计量。

(11) 渗沟上的土工布不另计量，包含在渗沟单价中。中粗砂作为附属工作，不另计量。

(12) 导水槽、异型缘石的预制、安装、基槽开挖与回填、夯实、水泥砂浆（卧底、勾缝、抹面、石灰土）、豆石混凝土、现浇 C15 混凝土、浆砌页岩砖、降排水、坑槽支护等有关杂项工作均属承包人的附属工作，不另行计量。顶进管道计价中包括工作坑及后背、管道预制、顶进作业等顶进管道施工的全部工作

29. 314.05 第 3 条修改为：

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
314-1	排水管	
-a	UPVC 管 (φ …mm)	m
-b	混凝土管 (φ …mm)	m
314-2	纵向雨水沟 (管)	
-a	异形 U 型槽	m
314-3	混凝土集水井	
-a	双篦雨水口	座

第400章 桥梁、涵洞

1. 401.02-3 原文为（1）、（2）款，增加第（3）、（4）款：

（3）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。

（4）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。

2. 401.02-5 原文为（1）款，增加第（2）、（3）款：

（2）场地应该平整、有良好排水系统，根据需要预制场部分地段应该硬化。

（3）预制场应有足够承载力，在施工过程中不会因模板移动、养生设备移动和混凝土浇筑以及预制好构件重量作用下发生下陷或者沉降。

3. 401.03-2 第（8）、（9）款修改为：

（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。

4. 401.03-2 增加第（10）~（12）款：

（10）桥梁的内外轮廓线条应顺滑清晰，无突变、明显折变或反复现象。

（11）栏杆、防护栏、灯柱和缘石的线形顺滑流畅，无折弯现象。

（12）踏步顺直，与边坡一致。

5. 402.02 增加第4条：

4. 为保证混凝土构件的质量，除非经监理人同意，主要构件的预制和混凝土浇筑不允许采用木模板。

6. 表402-1 注第2条修改为：

2. 承包人开始制作模板、支架及拱架之前，应按图纸要求和《公路桥涵施工技术规范》（JTGT F50-2011）第5.1节、第5.3节及5.4节规定，编制本工程拟采用模板、支架或拱架的制作以及安装的技术要求，并报请监理人批准。

7. 402.03-3 第（2）款修改为：

(2) 应严格控制拱架的刚度，拱架受载后，对落地式拱架其弹性挠度应不大于相应结构跨度的 $1/2000$ ，且不得超过 50mm ；对拱式拱架，应不大于相应结构跨度的 $1/1000$ ，且不得超过 100mm 。

8. 402.03 第 5 条修改为

5. 对拱架各截面应力强度进行验算时，应根据拱架的结构形式和所承受的荷载大小，按分阶段浇筑或砌筑施工的工况，分别验算期拱顶、拱脚和 $1/4$ 跨各截面，以及各连接点的应力。

9. 402.04 第 1、2、3、10、12 条修改为：

1. 模板采用钢材、胶合板或其他适宜的材料制作；支架宜采用钢材或常备式定型钢构件等材料制作。钢材的性能和质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》（GB/T700）规定；胶合板的性能和质量应符合现行国家标准《混凝土模板用胶合板》（GB/T17656）或现行行业标准《混凝土用模板用竹材胶合板》（GB/T1574）的规定；其他材料应符合相应国家或行业标准的规定，常备式定型钢构件应符合该产品相应的技术规定。

2. 承包人开始制作模板、支架及拱架之前，应按图纸要求和《公路桥涵施工技术规范》（JTG T F50-2011）第 5.1 节、第 5.3 节及 5.4 节规定，编制本工程拟采用模板、支架或拱架的制作以及安装的技术要求，并报请监理人批准。

3. 梁及墩台帽的突出部分，应做成倒角或圆滑边，以便脱模。并按图纸所示或监理人指示，在结构物的某些部位设置凸条或凹槽的装饰线。

桥墩立柱的外露部分必须采用整体式大型组合钢模，以确保墩柱的外观质量；在尽可能减少接缝要求下，墩柱模板应根据墩柱高度均匀分层。整体式组合钢模及高墩柱模板设计应报监理人批准。

10. 钢筋混凝土梁、板的底模板应设预拱度，预拱度值应由承包人通过计算或试验确定。

12. 现浇混凝土的梁(板) 结构，在支架架设后，应按图纸要求或监理人指示，对支架进行预压，预压荷载应宜为支架需承受全部荷载的 $1.05\sim 1.10$ 倍，预压荷载的分布应模拟需承受的结构荷载及施工荷载。

10. 402.04 第 5、6、8 条修改为：

5. 模板内应无污物、砂浆及其他杂物。以后要拆除的模板，应在使用前彻底涂以脱模剂或其他相当的代用品，应使混凝土能易于脱模，并使混凝土不变色。严禁使用废机油、塑料薄膜、油毛毡等材料代替脱模剂。

6. 石或混凝土预制块拱桥，须待砂浆强度达到图纸要求才能卸架，如图纸无规定，一般须达到砂浆设计等级的 85%。跨径小于 10m 的拱桥，在拱上建筑完成后卸架。中等跨径实腹式拱，在护拱完成后卸架。跨径较大的空腹式拱，宜在拱上小横墙砌好（未砌小拱圈）后卸架。裸拱卸架需事先进行验算。

8. 模板、支架及拱架拆除时的技术要求，应符合图纸要求及《公路桥涵施工技术规范》（JTG T F50-2011）第 5.5 节及第 15.2 节的有关规定。

11. 402.04 增加第 13 条：

13. 跨径小于 30m 的空心板制作时所使用的芯模有木芯模、钢管芯模和其它材料的芯模，充气胶囊芯模不宜采用。芯模的制作与安装要求如下：

（1）在浇筑空心板混凝土过程中，要采取切实可行的措施，防止“芯模”上浮，以确保空心板顶板厚度与设计值相同，其允许偏差为（+10，-0mm）。

（2）为确保空心板底板混凝土的厚度和密实度，必须在底板混凝土浇捣完成后再安放芯模；严禁先放芯模后浇混凝土，以免底板混凝土厚度不足和无法震实而产生纵向裂缝。底板厚度的允许偏差为（+10，-0mm）。

（3）木芯模一般分两节，每节芯模由几块木模组合而成，便于支立和拆除，使用时应注意防止漏浆和便于脱模。要控制好拆芯模时间，过早易造成混凝土坍落，过晚拆模困难。应根据施工条件通过试验确定拆除时间。

（4）钢管芯模，由表面匀直、光滑的无缝钢管制作，适用于空心直径不大于 300mm 的空心板梁施工，一般宜由两节组成，混凝土终凝后，从板梁的两端的堵头板将芯模轻轻转动，防止与混凝土粘结。

（5）其它材料的芯模施工要求，可参照上述有关要求执行。

12. 403.02-1 第（1）、(3)款修改为：

（1）采用 HPB300、HRB400 钢筋满足《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB1499.1-2008）和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分 热轧带肋钢筋》（GB1499.2-2007）的规定，钢筋网采用 CRB550 冷轧带肋钢筋《冷轧带肋钢筋》

(GB13788-2008) 和 GB1499 规定牌号的热轧带肋钢筋《钢筋混凝土用钢筋焊网》(GB1499.3-2002)。钢筋的主要力学性能、工艺性能见表 403-1。

钢筋的主要力学、工艺性能

表 403-1

钢筋种类	HPB 300	HRB335			HRB400			CRB550
钢筋直径(mm)	6~22	6~25	28~ 40	> 40~ 50	6~25	28~ 40	> 40~ 50	4~12
最小屈服强度 (MPa)	300	335			400			500
最小抗拉强度 (Mpa)	420	455			540			550
延伸率 (%)	25	17			16			8
180°冷弯弯芯内 径	d	3d	4d	5d	4d	5d	6d	3d

注：“d”为钢筋公称直径（mm）。

(3) 钢筋笼或钢筋骨架中的钢板及其他项目所用的结构钢材，应符合图纸要求及《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)、《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2008)、《桥梁用结构钢》(GB/T 714-2008)，并考虑低温冲击性能。堵头钢板采用 Q345D，次要结构、下部结构钢板均采用 Q235B 钢。结构钢材应和钢筋一样经行检验。

13. 403.05-2 修改第 (3) 款、增加第 (8) 款：

(3) 钢筋的纵向焊接，宜采用闪光对焊；当缺乏闪光对焊条件时，可采用电弧焊(帮条焊、搭接焊)。钢筋焊接接头的施工方法及焊接工艺应符合《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2012) 的规定

(8) 凡因施工需要而截断钢筋再次连接时，必须进行焊接并应符合技术规范的有关規定。

14. 表 403-3 注修改为：

注: 1. 当带肋钢筋直径 $d \leq 25\text{mm}$ 时，其受拉钢筋的搭接长度应按表中值减少 5d 采用；当带肋钢筋直径 $d > 25\text{mm}$ 时，其受拉钢筋的搭接长度应按表中值增加 5d 采用。

2. 当混凝土在凝固过程中受力钢筋易受扰动时，其搭接长度应增加 5d。
3. 在任何情况下，受拉钢筋的搭接长度不应小于 300mm；受压钢筋的搭接长度不应小于 200mm。
4. 环氧树脂涂层钢筋的绑扎接头搭接长度，受拉钢筋按表值的 1.5 倍采用。
5. 两根不同直径的钢筋搭接长度，按较细的钢筋直径计算。

15. 403.08 第 1、2、3 条修改为：

1. 计量

(1) 桥梁钢筋（含钢筋网片）根据结构部位，分为基础钢筋、下部结构钢筋、上部结构钢筋、搭板钢筋和桥面铺装钢筋，不分级别综合报价，根据图纸或监理人的指示，按监理人验收的数量，以千克计量。

(2) 封锚钢筋按图纸所示或监理人所示的数量计入上部结构钢筋。支座垫石钢筋及抗震挡块钢筋计入下部结构钢筋之中。

(3) 抗震锚栓作为下部结构的附属工程，不另行计量。

(4) 桥面系的其他结构（如护栏、隔离墩、中间带、地袱、人行道、缘石、钢筋混凝土平石、挂板、集水槽、台前边沟、隔离带盖板等）钢筋及钢管等，作为相应结构的附属工作，不另行计量。

(5) 植筋按图纸及监理人指示施工，经验收合格后，以千克计量。定位、钻孔、清孔、注胶等作为钢筋结构的附属工作，不另行计量。

(6) 除非图纸有特别所指或监理人另有指示外，钢筋以图示长度乘以单位理论质量，以千克（kg）计量。焊接、绑扎、搭接而增加的工程作为附属工作，不另行计量。

(7) 钢筋及钢筋骨架上的预埋钢板、防锈钢筋、铁丝、套筒（连接套）、钢筋垫块、措施钢筋等非结构钢筋材料，以及钢筋的防锈、截取、套丝、弯曲、绑扎、焊接、运输、安装等，作为钢筋结构的附属工作，不另行计量。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收合格列入工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、检验、运输及其他为完成钢筋工程所需的费用，是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
403-1	基础钢筋(包括灌注桩、承台、支撑梁、沉桩、沉井等)	kg
403-2	下部结构钢筋	kg
403-3	上部结构钢筋	kg
403-4	搭板钢筋	kg
403-5	桥面铺装钢筋	kg
403-6	植筋	kg

16. 404.02-1 增加第（5）款为：

（5）基础施工前，承包人应查明地上构筑物及地下管线情况，并采取有效措施以避免施工危险及破坏管线发生事故，确保管线及施工安全。若与基础有矛盾应及时通知监理人、发包人及设计单位；如管线距离较近，施工时应特别注意，采取必要的安全保护措施，以保证现况管线的正常运行。

17. 404.02 增加第 4 条：

4. 台背填土

（1）台背填土应采用透水性材料或设计规定的填料，严禁采用腐植土、盐渍土、淤泥、白垩土、硅藻土和冻土块。填料中不应含有机物、冰块、草皮、树根等杂物及生活垃圾。

（2）必须分层填筑压实，每层表面平整，路拱合适。

（3）台身强度达到设计强度的 75%以上时，方可进行填土。

（4）台背填土的长度，不得小于规范规定，即台身顶面处不小于桥台高度加 2m，底面不小于 2m；拱桥台背填土长度不应小于台高的 3~4 倍。

（5）桥台台前、台后及两侧锥坡应对称填筑，以防桥台单向受力，造成开裂或位移。

（6）台后填筑施工前和施工中都应做好排水工作。

（7）台后填土不得使用大型机械推土筑高填压的方法，以减少水平土压力。

18. 404.03 增加第 5~9 条：

5. 除台背填土压实度见表 404-2 外，其余按路基要求进行检查。

6. 外观鉴定

- (1) 填土表面平整，边线直顺。
- (2) 边坡坡面平顺稳定，不得亏坡，曲线圆滑。

台背填土检查项目

表404-2

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
1	压实度(%)	96	按 JTG F80/1-2004 附录 B 检查， 每 50m ² 每压实层至少检查 1 点

7. 围堰的质量检验应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011) 第 12 章第 12.2 节的规定要求。

8. 挖基和排水的质量检验应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011) 第 12 章第 12.4 节的规定要求。

9. 地基处理的质量检验应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011) 第 12 章第 12.5 节的规定要求。

19. 404.04-1 第 (1)、(3)、(5) 款修改，增加第 (6)、(7) 款为：

- (1) 基础挖方应按下述规定，取用底、顶面间平均高度的棱柱体体积，不区分干处、水下及土、石，以立方米计量。

基础底面、顶面及侧面的确定应符合下列规定：

a. 基础挖方底面：按图纸所示或监理人批准的基础(包括地基处理部分)的基底高程线计算。

b. 基础挖方顶面：按监理人批准的横断面上所标示的原地面线计算。

c. 基础挖方侧面：按顶面到底面，以超出基底周边0.5m的竖直面为界。

(3) 为完成基础挖方所做的地面排水及围堰、基坑支撑及抽水、基坑降水、基坑回填与压实、错台开挖及斜坡开挖、基坑周边加固措施(如钢板护壁、注浆加固等)等作为挖基工程的附属工作，不另行计量。

(5) 挖基土、石方的运弃、暂存、地基处理等作为基础挖方的附属工作，不另行计量。

(6) 为完成跨河桥所必须的导流、河道内围堰及筑岛工程，每座桥以实际情况并经监理人同意，不分施工方案以总额计量。

(6) 承包人应与行业主管部门(如水务部门等)配合并充分了解相关费用，包括与行业主管部门的配合工作；接洽、办理行政许可审批；委托编制设计方案和各类

安全评估、监测等工作；为保护重大管线所采取的各种保护、加固、改移等措施；项目后期监测、验收和评价工作。以上费用及相关的拆除、运弃等工作在清单支付细目 404-2 河道围堰及水利配合费用项目中综合考虑，不另行计量支付。

不另行计量。

20. 404.04 第 2、3 条修改为：

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收合格列入工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、检验、运输及其他为完成本工程所需的费用，是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
404-1	基础挖方	m ³
404-2	河道围堰及水利配合费用	总额

21. 405.02 第 3 条修改为：

3. 环境保护要求

钻孔过程中的泥浆及钻渣的处理应符合设计图纸及招标文件中规定的环境保护要求，并取得监理人的认可。泥浆及钻渣应集中处理，不得污染或阻塞当地农田、水系及地下水。

22. 405.03-2 第 3 条修改为：

(10) 最大水灰比为 0.5。

23. 405.05 第 4 条修改为：

4. 胶泥应用清水彻底拌和成悬浮体，使在灌注混凝土时及至施工完成保持钻孔孔壁的稳定。泥浆的配合比和配制方法宜通过试验确定，泥浆各种性能指标的测定方法见本规范附录。。泥浆的性能指标如表 405-1 所示，施工时除相对密度和黏度应进行试验外，如果监理人要求，其他指标也应予以抽检。

24. 表 405-1 注删除第 4 条，第 5 条修改为：

4. 泥浆的各种性能指标测定方法见《公路桥涵施工技术规范》（JTG F50-2011）附录D。

25. 405.11 小节第 3 条修改，增加第 8 条：

3. 本工程的钻孔桩应采用超声波或低应变对所有桩基进行完整性逐根检测。桩基动测具体要求以《公路工程基桩动测技术规程》（JTG/TF81-01-2004）为准。应按图纸及相关规范埋设声测管，声测管应满足《混凝土灌注桩用钢薄壁声测管及使用要求》（JT/T705-2007）中要求。

8. 桩顶面应平整，桩柱连接处应平顺且无局部修补。

26. 407.02 -1 第（2）款修改为：

(2) 挖孔灌注桩适用于无地下水或少量地下水，且较密实的土层或风化岩层。当挖孔内的空气污染物超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的各项污染物的浓度限值三级标准时，如没有安全可靠的通风措施，不得采用人工挖孔作业。人工挖孔深度超过 10m 时，应采用机械通风。人工挖孔孔深不宜大于 15m。如果设计桩长大于 15m，必须采用人工施工时，应加强机械通风和安全措施或采用机械挖掘，确保施工安全。挖孔斜桩仅适用于地下水位低于孔底高程的黏性土。各项污染物的浓度限值见表 407-1。

27. 407.02 -3 第（2）款修改为：

(2) 桩孔内遇岩层须爆破作业时，应进行爆破的专门设计，且宜采用浅眼爆破法，严格控制炸药用量，并在炮眼附近加强支撑和护壁。孔深大于 5m 时，必须采用电雷管引爆。桩孔内爆破后应先通风 15min 并经检查确认无有害气体后，施工人员方可进入孔内继续作业。爆破作业的安全管理应按现行国家标准《爆破安全规程》（GB6722-2011）中的有关规定执行。

28. 408.02 -1 第（3）款修改为：

(3) 试验应按现行行业标准《基桩静载试验平衡法》（JT/T 738-209）规定进行。承包人应向监理人提交拟采用的荷载装置的详图请求批准。荷载装置应分级逐渐施加，使荷载传递均匀，无冲击，而不致使试桩振动。如批准的方法需用拉桩（锚桩），当可行的话，这些拉桩应与永久性桩同一形式和同一直径，且设在永久性的桩位上。

29. 第 406 节和第 409 节内容不适用。

30. 410.01 增加第 3 条：

3. 桥梁工程结构混凝土除应满足本规范技术要求外，还应满足《桥梁工程结构混凝土裂缝控制与耐久性技术条件》的相关要求。

31. 410.02-1 增加（4）～（6）款：

（4）骨料的碱活性应符合《预防混凝土结构工程碱集料反应规程》(DBJ 01-95-2005)的规定。

（5）骨料中严禁混入烧结物等影响混凝土性能的有害物质，也不得混入粉煤灰、水泥和外加剂等粉状材料。冬季施工时不得含有冰、雪。

（6）骨料不宜直接露天堆放、暴晒，宜分级堆放，堆场上方宜设罩棚。高温季节骨料使用温度不宜大于 28℃。

32. 410.02-2（1）款增加第 a、b 款：

a. 细骨料应优先选用Ⅱ区中砂，不得单独使用细砂和特细砂。采用天然砂配制混凝土时，砂的质量要求除应满足《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52)外，还应符合表 410-1-1 的规定。

天然砂的质量要求

表 410-1-1

强度等级 项目	C50以下	C50及以上
细度模数	2.3~3.0	
含泥量(%)	≤3.0	≤1.5
泥块含量(%)	≤1.0	≤0.5
坚固性指标(%)	≤8	≤5
氯离子含量(%)	<0.02	

有机物含量 (用比色法试验)	颜色不应深于标准色，如深于标准色，则应按水泥胶砂强度试验方法进行强度对比试验，抗压强度比不应低于 0.95。
-------------------	--

b.采用人工砂或混合砂配制混凝土时，砂的质量要求除应满足《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52)外，还应符合表 410-1-2 的规定。

人工砂或混合砂的质量要求

表 410-1-2

强度等级		C50以下	C50及以上
项目			
石粉含量(%)	MB<1.4或合格	≤7.0	≤5.0
	MB≥1.4或不合格	≤3.0	≤2.0
泥块含量(%)		≤1.0	≤0.5
氯离子含量(%)		<0.02	
压碎值指标(%)		≤25	

33. 410.02-3 (1) 款末增加以下内容：

粗骨料应选用级配合理、粒形良好、质地坚固的洁净碎石，不宜采用砂岩碎石。应根据混凝土的强度等级和工程部位选择粗骨料的种类，配制 C50(含 C50)以上等级的混凝土、预应力结构混凝土以及易开裂的墩柱部位混凝土，应选用山碎石。

34. 410.02-3 (4) 款末增加以下内容：

配制 C50 及以上等级的混凝土时，粗骨料最大公称粒径不应大于 25mm。

35. 401.02-3 增加 (9)、(10) 款，内容如下：

(9) 应采用二级或多级级配粗骨料，粗骨料的堆积密度宜大于 1500kg/m³，紧密密度的空隙率宜小于 40%。

(10) 粗骨料的质量要求除应满足《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52 外，还应满足表 410-7-1 的规定。

粗骨料的质量要求

表 410-7-1

项目 \ 强度等级	C50以下	C50及以上
含泥量(%)	≤1.0	≤0.5
泥块含量(%)	≤0.50	≤0.20
针、片状颗粒含量(%)	≤10	
压碎值指标(%)	≤10	
氯离子含量(%)	<0.02	

36. 410.03-1 条末增加如下内容:

高温季节施工时, 水温不宜大于 20℃。

37. 410.04 增加第 8~12 条, 内容为:

8. 应采用符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》(GB175)的普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥。比表面积宜小于 350m²/kg; 碱含量应小于 0.6%, 最大碱含量 3.0kg/m³。水泥中不得掺加窑灰。水泥的技术要求应符合表 410-7-2。

水泥的技术要求

表 410-7-2

序号	项 目	技术要求	备 注
1	比表面积	≤350m ² / kg	按《水泥比表面积测定方法(勃氏法)》(GB/T8074)检验
2	80μm方孔筛筛余	≤10.0%	按《水泥细度检验方法(80μm筛筛析法)》(GB/T1345)检验
3	游离氧化钙含量	≤1.0%	按《水泥化学分析方法》(GB/T176)检验
4	碱含量	≤0.60%	
5	熟料中的C ₃ A含量	非氯盐环境下≤8%	按《水泥化学分析方法》(GB/T176)检验后计算求得
		氯盐环境下≤10%	
6	Cl ⁻ 含量	不宜大于0.10%(钢筋混凝土)	按《水泥原料中氯的化学分析方法》(JC/T420)检验
		≤0.06%(预应力混凝土)	

9. 进场的每个批号水泥的安定性、凝结时间、强度、比表面积为必检项目；烧失量、氧化镁、氯离子、碱含量、三氧化硫、不溶物为定期检验项目。设计有其它要求时，尚应检验其它性能。

10. 水泥应按不同生产厂家、品种、强度等级分别存储在专用仓罐内。水泥存储不宜超过三个月。对出厂超过三个月的水泥，应重新进行物理性能检验，合格者方可使用。

11. 严禁使用有结块的水泥。严禁不同品牌和强度等级的水泥混用。

12. 水泥的进场温度不宜高于 60℃；不应使用温度大于 60℃的水泥拌制混凝土。

38. 410.05-1 增加（5）款，内容为：

（5）高性能减水剂

a. 应采用合格的聚羧酸系高性能减水剂，并根据不同季节、不同施工工艺分别选用早强型、标准型、缓凝型或防冻型产品，其中早强型产品为预制构件专用型。

b. 按照标准规定的基准原材料和基准配合比检验高性能减水剂性能，其混凝土性能指标检验结果应符合表 410-7-3 的规定；施工过程中抽样检验高性能减水剂性能时，可采用实际工程使用的原材料参照标准规定的基准配合比进行，其混凝土性能指标检验结果应符合表 410-7-3 的规定。

混凝土性能指标

表 410-7-3

试验项目		早强型	标准型	缓凝型	防冻型			检验标准和方 法
					-5℃	-10℃	-15℃	
减水率, %, 不小于		25	25	25	25			GB8076
泌水率比, %, 不大于		50	60	70	60			GB8076
含气量, %		2.0~4.0	3.0~6.0	3.0~6.0	3.0~6.0			GB8076
凝结时间之差, min	初凝	-90~+90	-90~ +120	>+120	-120~+120			GB8076
	终凝			—				
1小时坍落度经时变化量, mm, 不大于		—	80	60	—			GB8076
抗压强度比, %, 不小于	1d	180	—	—	—			GB8076
	3d	170	160	155	—			GB8076
	7d	—	150	145	—			GB8076
	28d	130	140	140	130			GB8076
	-7d	—	—	—	20	12	10	JC475
	-7+28d	—	—	—	100			JC475
	-7+56d	—	—	—	110			JC475
28d收缩率比, %, 不大于	28d	105	105	105	105			GB8076

c. 高性能减水剂出厂检验项目、检验频率和指标应符合表 410-7-4 的规定。

高性能减水剂出厂检验项目、检验频率和指标

表 410-7-4

试验项目	早强型	标准型	缓凝型	防冻型	检验频率
氨含量, %, 不大于	—	—	—	0.1	每年至少一次
甲醛含量(按折固含量计), %, 不大于	0.05				每年至少一次
总碱量(以Na ₂ O+0.658K ₂ O折固含量计), %, 不大于	10				每3个月至少一次

试验项目	早强型	标准型	缓凝型	防冻型	检验频率
氯离子含量(按折固含量计), %, 不大于	生产厂控制值				每3个月 至少一次
硫酸盐含量(以Na ₂ SO ₄ 计), %, 不大于	生产厂控制值				每3个月 至少一次
减水率, %, 不小于	25				每批号必测
含固量	S>25%时, 应控制在0.95S~1.05S; S≤25%时, 应控制在0.90S—1.10S;				每批号必测
密度	D>1.1时, 应控制在D±0.03; D≤1.1时, 应控制在D±0.02;				每批号必测
pH值	应在生产厂控制范围内				每批号必测
注: 1.生产厂应在相关的技术资料中明示产品匀质性指标的控制值; 2.表中的S和D分别为含固量和密度的生产厂控制值。					

d. 高性能减水剂使用前, 应使用工程现场用水泥做适应性试验, 不得有假凝、速凝、分层或离析现象。高性能减水剂进厂检验项目、检验频率和指标应符合表410-7-5的规定。

高性能减水剂进厂检验项目、检验频率和指标

表 410-7-5

试验项目	早强型	标准型	缓凝型	防冻型	检验频率
减水率	不小于25%				每批号必测
坍落度经时变化量	—	≤80	≤60	—	每批号必测
密度	D>1.1时，应控制在D±0.03： D≤1.1时，应控制在D±0.02；				每批号必测
pH值	应在生产厂控制范围内				每批号必测
注：1. 生产厂应在相关的技术资料中明示产品匀质性指标的控制值； 2. 表中的D为密度的生产厂控制值。					

e. 高性能减水剂释放氨限量应符合现行国家标准《混凝土外加剂释放氨限量》

GB18588 的相关规定。

f.高性能减水剂引入混凝土中的碱含量(以 $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$ 计)应小于 $0.3\text{kg} / \text{m}^3$ 。

g.高性能减水剂引入混凝土中的氯离子含量应小于 $0.02\text{kg} / \text{m}^3$ 。

h.高性能减水剂引入混凝土中的硫酸盐含量(以 Na_2SO_4 计)应小于 $0.2\text{kg} / \text{m}^3$ 。

39. 410.05-2 第 (1) 款增加 a、b 项, 内容如下:

a. 粉煤灰的技术要求应满足表 410-7-6 的规定。严禁采用 C 类粉煤灰和 II 级以下级别的粉煤灰。

粉煤灰的技术要求

表 410-7-6

序号	名 称	技术要求		备 注
		C50以下	C50及以上	
1	细度(%)	≤ 20	≤ 12	按《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T1596)检验
2	需水量比(%)	≤ 105	≤ 95	按《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T1596)检验
3	烧失量(%)	≤ 5.0	≤ 3.0	按《水泥化学分析方法》(GB/T176)检验
4	含水率(%)	≤ 1.0		按《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T1596)检验
5	SO_3 含量(%)	≤ 3.0		按《水泥化学分析方法》(GB/T176)检验
6	Cl^- 含量(%)	不宜大于0.02		按《水泥原料中氯的化学分析方法》(JC/T420)检验

b.采用的矿渣粉矿物掺合料应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB / T18046)的规定。矿渣粉矿物掺合料的技术要求应满足表 410-7-7 的规定。

矿渣粉矿物掺合料的技术要求

表 410-7-7

序号	名 称	技术要求	备 注
----	-----	------	-----

序号	名 称	技术要求	备 注
1	MgO含量(%)	≤ 4	按《水泥化学分析方法》(GB/T176)检验
2	SO ₃ 含量(%)	≤ 4	
3	烧失量(%)	≤ 3	
4	Cl ⁻ 含量(%)	不宜大于0.02	按《水泥原料中氯的化学分析方法》(JC/T420)检验
5	比表面积(m ² /kg)	350~450	按《水泥比表面积测定方法(勃氏法)》[GB/T8074]检验
6	需求量比(%)	≤ 100	按《高强高性能混凝土用矿物外加剂》(GB/T18736)检验
7	含水率(%)	≤ 1.0	按《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T18046)检验
8	28d活性指数(%)	≥ 95	按《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》(GB/T18046)检验

40. 410.06-2 第(1)款末增加以下内容:

混凝土配合比应根据原材料品质、混凝土强度等级、混凝土耐久性以及施工工艺对工作性的要求,通过计算、试配、调整等步骤选定。

41. 410.06-2 第(4)修改为:

混凝土配合比设计时,混凝土最小胶凝材料用量不应低于 320 kg/m³,混凝土最低水泥用量不应低于 220 kg/m³,抗渗和抗冻混凝土最低水泥用量不应低于 260kg/m³。混凝土最大水胶比不应大于 0.5。结构混凝土需满足设计要求,如抗冻指标、抗氯离子指标、抗渗指标等,因设计要求而添加的外加剂,原材料及用量应满足设计及相关规范规定。

42. 410.06-1 条增加第(5)~(11)款:

(5)单独采用粉煤灰作为掺合料时,硅酸盐水泥混凝土中粉煤灰掺量不应超过胶凝材料总量的 35%,普通硅酸盐水泥混凝土中粉煤灰掺量不应超过胶凝材料总量的 25%。预应力混凝土中粉煤灰掺量不得超过胶凝材料总量的 20%。

(6) 采用矿渣粉作为掺合料时, 应采用矿渣粉和粉煤灰双掺技术。混凝土中掺合料总量不应超过胶凝材料总量的 50%, 矿渣粉掺量不得大于掺合料总量的 50%。

(7) 当混凝土结构服役中可能遇到硫酸盐腐蚀环境时, 混凝土中应掺加矿渣粉和粉煤灰掺合料, 具体掺量应通过试验确定。

(8) 理论配合比应校核单方混凝土氯离子含量。钢筋混凝土中氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.15%。预应力混凝土中氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.06%。

(9) 配制的混凝土应符合《预防混凝土结构工程碱集料反应规程》(DBJ01-95) 中关于重点工程混凝土碱含量的规定, 混凝土中总碱含量最大不为 3.0kg/m^3 。

(10) 配制的混凝土除满足抗压强度、抗渗等级等常规设计指标外, 还应考虑满足耐久性指标要求, 硬化混凝土应进行氯离子扩散系数或电通量试验。混凝土 56d 氯离子扩散系数应小于 $5.0 \times 10^{-12}\text{m}^2/\text{s}$, 56d 电通量应小于 1000C。两种试验方法可以任选一种, 当试验结果出现争议时, 以电通量为准。

(11) 对在冻融环境中服役的混凝土, 应采用引气混凝土。除满足抗冻等级设计要求外, 入模含气量应控制在 3.5~5.5%, 或平均气泡间隔系数小于 200 μm 。

43. 410.06-3 第 (1) e~h 款修改为:

e. 泵送混凝土拌和物的坍落度宜为 100~200mm, 泵送入模时的坍落度宜控制在 80~180mm 之间, 泵送混凝土入泵坍落度可按表 410-11 选用。

f. 泵送混凝土的水灰比宜为 0.4~0.6。

g. 泵送混凝土的水泥用量宜为 280~300 kg/m^3 (输送管径 100~150mm)。通过 0.3mm 的砂不宜少于 15%, 砂率宜控制在 35%~45%范围内。

h. 宜通过试验掺用量的减水剂、泵送剂和掺合料。

44. 410.06-3 第 (2) b、f 款修改为:

b. 粗集料的最大粒径不宜大于 37.5mm。

f. 砂率宜为 35%。

45. 410.06-3 第 (3) 款修改为:

(3) 高强度混凝土

a. 配制 C60 及以上强度等级的高强度混凝土(简称高强混凝土), 应选择强度等

级不低于 52.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，不得使用立窖水泥。

b. 粗集料的最大粒径宜小于 25mm；针片状颗粒不宜大于 5%；含泥量不应大于 0.5%；针片状颗粒含量不宜大于 5%，配制 C80 及以上等级混凝土时，最大粒径不宜大于 20mm。

c. 粗集料除进行压碎指标试验外，对碎石尚应进行岩石立方体抗压强度试验，其结果不应小于要求配制的混凝土抗压强度标准值 R 的 1.5 倍。

d. 高强混凝土宜采用中砂，其细度模数宜大于 2.6，含泥量不应大于 1.5%，配置 C70 及以上等级混凝土时，含泥量应不大于 1.0%，且不应泥块存在。必要时应冲洗后使用。

e. 当采用 3 个不同的配合比进行混凝土强度试验时，其中一个应为基准配合比，另外两个配合比的水胶比宜较基准配合比分别增加和减少 0.02~0.03。

f. 高强混凝土所用砂率及所采用外加剂和矿物掺和料的品种、掺量应通过试验确定。

g. 高强混凝土的水泥用量不宜大于 500kg/m³，胶凝材料的总量不宜大于 600kg/m³。

h. 高强混凝土配合比提出后，尚应进行不少于 6 次重复试验进行验证，其平均值不应低于配制强度。

46. 410.06-3 第（4）a 款修改为：

a. 混凝土结构物中实体最小尺寸大于或等于 1m 的部位所用的混凝土(简称大体积混凝土)，应选用水化热低、凝结时间长的水泥。

47. 410.06-3 第（4）b、d 款修改为

b. 粗集料含泥量不得大于 1.0%，细集料含泥量不得大于 2.0%，并不得含有泥块。

d. 抗冻混凝土宜掺入适量引气剂，同时宜掺入减水剂，其拌和物的含气量应在表 410-13 范围内选择。

有抗冻要求的混凝土拌和物含气量控制范围

表 410-13

集料最大粒径(mm)	含气量范围（%）	集料最大粒径(mm)	含气量范围（%）
9.5	5.0~8.0	31.5	3.5~6.5

19.0	4.0~7.0	37.5	3.0~6.0
------	---------	------	---------

注：当要求的含气量为某一定值时，其检测结果与要求值的允许领养范围应为 $\pm 1.0\%$ ；当含气量要求值为某一范围时，检测结果应满足规定范围要求。

48. 410.07-2 第（5）修改为：

（5）水泥在交货后应尽快使用，使用时应为松散流动体和没有结块。在标准储存条件下，水泥出场超过 3 个月应进行复验，合格者方可使用。

49. 410.08-1 增加（3）~（6）款：

（3）混凝土配料和生产应采用计算机自动控制的管理系统。

（4）在整个生产期间，每盘混凝土各组成材料计量结果的偏差应符合表 410-16-1 的规定。

混凝土组成材料计量结果的允许偏差

表 410-16-1

组成材料	允许偏差
水泥、掺合料	$\pm 1\%$
粗、细骨料	$\pm 2\%$
水、高性能减水剂	$\pm 1\%$

（5）搅拌混凝土应采用强制式搅拌机，计量器具应定期检定。搅拌机经大修、中修或迁移至新的地点后，应对计量器具重新进行检定。每一工作班正式称量前，应对计量设备进行零点校核。

（6）搅拌混凝土前应严格测定粗细骨料的含水率。准确测定因天气变化而引起粗细骨料含水量的变化，以便及时调整施工配合比。一般情况下每班抽测 2 次，雨天应随时抽测。

50. 410.08-2 增加（1）、（2）款，原序号顺延，内容为：

（1）自全部材料装入搅拌机开始搅拌起，至开始卸料时止，延续搅拌混凝土的最短时间应满足预拌混凝土规程（GB/T14902-2012）的要求，如使用高性能减水剂，不得少于 60s。对于混凝土的搅拌时间，每一工作班至少应抽查二次。

（2）混凝土的坍落度应在搅拌站和浇筑地点分别取样检测，每一工作班不应少于二次。评定时应以浇筑地点的测值为准。在搅拌站和浇筑地点检测坍落度时，还应

观察混凝土的和易性，不得存在泌水、离析、分层现象。

51. 410.09 修改第 3、5 条，增加第 6~11 条为：

3. 采用搅拌运输车运输混凝土时，途中应以 2~4r/min 的慢速进行搅动，卸料前应以常速再次搅拌。混凝土运至浇筑地点后发生离析、泌水或坍落度不符合要求时，应进行第二次搅拌，二次搅拌时不宜任意加水，确有必要时，相应的胶凝材料 and 外加剂并保持其原水胶比不变；二次搅拌仍不符合标时，则不得使用

5. 用混凝土泵或带式运输机运送混凝土时，应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG T F50-2011) 第 6.10.3 条有关规定执行。

采用泵送混凝土还应符合下列规定：

(1) 如仅一台泵机工作，遇故障时应即开动备用泵机，以免混凝土浇筑中断。

(2) 混凝土的供应必须保证输送混凝土的泵能连续工作。在泵送过程中，受料斗内应具有足够的混凝土，以防止吸入空气产生阻塞。

(3) 输送管线宜直，转弯宜缓，接头应严密，如管道向下倾斜，应防止混入空气，产生阻塞。

(4) 混凝土拌和物运（泵）送到浇筑地点时，应不离析、不分层，且应保证施工要求的工作度。

(5) 泵送前应先用适量的与混凝土内成分相的水泥浆润滑输送管内壁。混凝土出现离析现象时，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的混凝土，泵送间歇时间不宜超过 15min。

6 应选用能确保浇筑工作连续进行、运输能力与混凝土搅拌机的搅拌能力相匹配的运输设备运输混凝土。不得采用机动翻斗车、手推车等工具长距离运输混凝土。

7. 应保证混凝土在运输过程中保持均匀性，运到浇筑地点时不分层、不离析、不漏浆。

8. 必要时应对运输设备采取保温隔热措施，防止局部混凝土温度升高(夏季)或受冻(冬季)。应采取适当措施防止罐内水分蒸发和外部水分进入运输容器。

9. 应尽量减少混凝土的转载次数和运输时间。从搅拌机卸出混凝土到混凝土浇筑完毕的延续时间不宜超过 180min。

10. 当混凝土发生坍落度损失不能满足入模要求时，宜通过现场二次添加减水剂解决，严禁加水。混凝土拌合物均匀一致达到施工要求后方可喂入泵车受料斗或混凝土料斗。

11. 在混凝土运输过程中、浇筑入模前以及成型过程中严禁向混凝土内加水。

52. 410.10-1 条修改第（3）款，增加（11）～（24）款为：

（3）混凝土应按一定的厚度、顺序和方向分层浇筑，明应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土，上下层同时浇筑时，上层与下层的前后浇筑距离应保持 1.5m 以上，在倾斜面上浇筑混凝土时，应从低处形如逐层扩展升高，并保持水平分层。混凝土分层浇筑厚度不应超过表 410-19 规定。混凝土的浇筑应连续进行，如因故必须间断，间断时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑的时间。混凝土的运输、浇筑及间歇的全部时间不得超过表 410-20 的规定。

混凝土分层浇筑厚度

表 410-19

项次	振 捣 方 法		浇筑层厚度 (mm)
1	用插入式振动器		300
2	用附着式振动器		300
3	用表面振动器	无筋或配筋稀疏时	250
		配筋较密时	150

（11）模板安装应按现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011) 执行，确保安装牢固。夏季施工时，对于预应力箱梁和墩柱等易裂结构宜优先采用钢模板。

（12）混凝土浇筑前应对支架、模板、钢筋、保护层和预埋件等分别进行检查验收。为保证桥梁结构混凝土保护层厚度符合要求，保护层垫块应采用专用砂浆垫块，其耐久性指标不应低于预制梁混凝土的耐久性指标要求。砂浆的氯离子扩散系数 (RCM 法)或电通量试验结果应满足 3.0.8 的规定。不得使用现场自制砂浆垫块和塑料支架。模板内的杂物、积水和钢筋上的污垢应清理干净。箱梁施工时，底模上遗留的木屑等杂物严禁用水冲洗，用风吹方式清理模板时必须设置杂物出口。模板如有缝隙、应填塞严密，模板内面应涂刷脱模剂。

（13）应根据工程设计条件、混凝土的供给能力、运输浇筑机械的能力、气候条件、施工管理水平等事先设计浇筑方案，包括浇筑起点、浇筑进展方向和分层厚度等。浇筑用设备应满足混凝土的要求。混凝土浇筑过程中，不得无故更改确定的浇筑方案。

（14）混凝土入模前，应测定混凝土的温度、坍落度和含气量等性能，不满足

要求的混凝土不得入模。

(15) 不同强度等级，不同配合比的混凝土不得混合浇筑。当不同强度等级混凝土必须接茬浇筑时，应先浇高强度等级混凝土。

(16) 混凝土入模坍落度应根据施工部位和施工工艺确定。

(17) 混凝土应不离析、不泌水。预制构件（预制箱梁除外）混凝土坍落度宜小于 120mm。箱梁混凝土入泵坍落度宜控制在 $200\pm 20\text{mm}$ 。其他部位现浇混凝土入泵坍落度宜控制在 $160\pm 20\text{mm}$ 。

(18) 对有抗冻要求的混凝土应进行现场含气量测定，入泵混凝土含气量应满足配合比控制值的要求。同一次浇筑的同结构部位混凝土现场至少测定一次含气量。

(19) 在高温季节浇筑混凝土时，混凝土入模温度应小于 30°C ，应避免模板和新浇筑的混凝土直接受阳光照射。混凝土入模前模板和钢筋的温度以及附近的局部气温均不应超过 40°C 。混凝土成型后应及时覆盖，并应尽可能避开炎热天气浇筑混凝土。

(20) 在低温条件下(当昼夜平均气温低于 5°C 或最低气温低于 -3°C 时)浇筑混凝土时，应采取适当的保温防冻措施，防止混凝土提前受冻。保温防冻措施应满足施工安全要求。混凝土入模温度不应低于 5°C 。

(21) 在相对湿度较小、风速较大的环境下浇筑混凝土时，应采取适当挡风措施，防止混凝土失水过快，此时应避免浇筑有较大暴露面积的构件。雨季施工时，必须有防雨措施。

(22) 在每个浇筑区段内应连续浇筑混凝土，不得中断，以避免出现冷缝。混凝土接茬时间不得超过 90 分钟。

(13) 混凝土浇筑时的自由落距应小于 2m。超过 2m 时，应通过串筒、溜管或振动溜管等设施下落。

(24) 浇筑梁式结构混凝土时，一般应满足下列要求：

a. 梁体混凝土应采用快速、稳定、连续、可靠的浇筑方式在全梁范围内水平分层连续浇筑成型。每片梁的浇筑时间最长不宜超过 6h。当梁的平面面积较大时，也可采用斜向分段、水平分层的方法连续浇筑。梁身较高时可分两次或三次浇筑；梁身较低时可分为两次浇筑。分次浇筑时，宜先浇筑底板及腹板根部，其次浇筑腹板，最后浇筑顶板及翼板，同时应符合本技术指南关于分段的有关规定。

b. 在支架上浇筑大跨度简支梁以及在基底刚性不同的支架上浇筑连续梁或悬臂梁时，应按下列方法之一进行：

(a) 混凝土浇筑应加速，最初的浇筑层在浇完全梁时，仍应具有随支架沉降而变形的可塑性。

(b) 浇筑前应先在支架上加置相当于全部梁体重量的荷载，当支架充分变形后，再随浇筑的进行逐渐卸载。

(c) 当取得设计单位同意后，可将梁分段，并按规定顺序及要求浇筑。

c. 浇筑先张构件时，应避免振动器碰撞预应力筋；浇筑后张结构时，应避免振动器碰撞预应力筋的管道、预埋件等。应经常检查模板、管道、锚固端垫板及支座预埋件等，以保证其位置及尺寸符合设计要求。

53. 410.10-4 第（5）修改为：

(5) 拌制高强度混凝土必须使用强制式搅拌机，宜采用二次投料法拌制。各种材料的输入采用电子称计量，计量误差在允许范围内。如混凝土运输距离较远，则采用混凝土搅拌运输车运送，如较近可采用翻斗车加盖苫布运送。

54. 410.11-1（1）款增加 f 项：

f. 承包人应按排好各施工工序的衔接，为减少因新老混凝土徐变的差异对约束产生的影响，建议承台与墩身混凝土浇注时间间隔不大于 14d。

55. 410.11-4 第（2）款修改为：

(2) 支架应稳定，支架强度、刚度等的要求应符合本规范第 402.03 小节及第 402.04 小节的规定。支架搭设后，应对支架进行预压，消除非弹性变形。卸载后根据测量成果，调整支架顶面标高。

56. 410.11-4 条增加（7）~（9）款：

(7) 支架基础必须具有足够承载力，不得出现不均匀沉降。基础类型应根据支架结构型式、地基承载力等条件确定。同时须做好地面的排水处理，设置排水沟。

(8) 支架应采用钢制构件，支架构件应符合国家有关标准。

(9) 支架安装完毕后，应对基础平面位置、顶部高程、节点联接及纵、横向稳定性进行全面检查，符合要求后，方可进行模板安装。

57. 410.11-8 条增加（10）款：

(10) 梁的预制应保存好施工记录。为防止预拱度过大和新旧混凝土龄期不同而产生过大收缩差,存梁期宜不大于 60d。桥面混凝土铺装和预制梁龄期差不宜大于 90d。

58. 410.11 小节增加第 9 条:

9. 搭板混凝土施工

(1) 台后填土沉降、压实符合要求后,开始搭板垫层施工,图纸有要求时按图纸规定执行,无要求时应填 15 号素混凝土垫层或抹一层砂浆,再绑钢筋浇筑搭板混凝土。

(2) 若考虑台后填土沉降较大,承包人可采用砂砾土等透水性材料,分层填筑、分层压实。

59. 410.12-2 (2) 款末增加如下内容:

可采用插入式振动棒、附着式振捣器、表面平板振捣器等设备振捣混凝土。采用振动棒振捣时应避免碰撞模板、钢筋及预埋件。预应力混凝土箱梁宜采用侧振并辅以插入式振捣器振捣成型。

60. 410.12-3 条增加 (1) ~ (8) 款,原序号顺延,内容为:

(1) 振捣时,应按事先规定的工艺路线和方式振捣混凝土,在混凝土浇筑过程中应及时将入模的混凝土均匀振捣密实,不得随意加密振点或漏振,每点的振捣时间以表面泛浆或不冒大气泡为准,一般不宜超过 30s。

(2) 采用插入式振捣棒振捣混凝土时,宜采用垂直点振方式振捣。插入式振捣器的移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍,且插入下层混凝土内的深度宜为 50~100mm,与侧模应保持 50~100mm 的距离。若需变换振捣棒在混凝土拌合物中的水平位置,应首先竖向缓慢将振捣棒拔出,然后再将振捣棒移至新的位置,不得将振捣棒放在拌合物内平拖,也不得用插入式振捣棒平拖驱赶下料口处堆积的混凝土拌合物。

(3) 在振捣混凝土过程中,应加强检查模板支撑的稳定性和接缝的密合情况,以防漏浆。混凝土浇筑完成后,应仔细将混凝土暴露面压实抹平,抹面时严禁洒水。

(4) 混凝土浇筑完毕后,在混凝土终凝前应进行多次抹压并进行覆盖,边抹压边覆盖;最后一次抹压时,采取“边掀开、边抹压、边覆盖”的措施,覆盖材料应与混

凝土表面严密粘贴,以抑制混凝土由于塑性沉陷和表面失水过快而产生的非结构性表面裂缝。已经出现的表面裂缝,应在混凝土终凝前予以修整。抹面时严禁洒水,并应防止过度操作影响表层混凝土的质量。

(5) 混凝土强度达到 **2.5MPa** 前,不得在其上踩踏或安装模板及支架。

(6) 在浇筑混凝土时,应按相关规范的规定制作拆模和强度合格评定的试件。需要时,还应制作抗冻、抗渗或其它性能试验用的试件。

(7) 预制梁若采用附着式振捣器应交错布置,安设牢固,移装方便。振动力应先传向模板骨架,再由骨架传向模板。

(8) 混凝土抹面后,应立即覆盖,防止风干和日晒失水;整个养护期间,尤其是从终凝到拆模的养护初期,应确保混凝土处于有利硬化及强度增长的温度和湿度环境中。

61. 410.16-1 增加第(1)~(11)款,原序号顺延,增加内容如下:

(1) 混凝土的养护包括自然养护和蒸汽养护。混凝土养护期间,应重点加强混凝土的湿度和温度控制,尽量减少表面混凝土的暴露时间,及时对混凝土暴露面进行紧密覆盖(可采用篷布、塑料布等进行覆盖),防止表面水分蒸发。

(2) 混凝土的蒸汽养护可分静停、升温、恒温、降温四个阶段。静停期间应保持环境温度不低于 **5℃**,浇筑结束 **4~6h** 且混凝土终凝后方可升温。升温速度不宜大于 **10℃ / h**。恒温期间混凝土内部温度不宜超过 **60℃**,最大不得超过 **65℃**。恒温养护时间应根据构件脱模强度要求、混凝土配合比情况以及环境条件等通过试验确定。降温速度不宜大于 **10℃ / h**。

(3) 混凝土带模养护期间,应采取带模包裹、浇水、喷淋洒水或通蒸汽等措施进行保湿或潮湿养护。

(4) 混凝土去除表面覆盖物或拆模后,应对混凝土采用蓄水、浇水或覆盖洒水等措施进行潮湿养护,也可在混凝土表面处于潮湿状态时,迅速采用麻布、草帘等材料将暴露面混凝土覆盖或包裹,再用塑料布或帆布等将麻布、草帘等保湿材料包覆(裹)。包覆(裹)期间,包覆(裹)物应完好无损,彼此搭接完整,内表面应具有凝结水珠。有条件地段应尽量延长混凝土的包覆(裹)保湿养护时间。

(5) 混凝土采用喷涂养护液养护时,应确保不漏喷。

(6) 混凝土保温保湿养护时间应不少于 **7** 天,且达到混凝土设计强度等级值 **75%** 以上。

(7) 混凝土养护期间应注意采取保温措施,防止混凝土表面温度受环境因素影响(如曝晒、气温骤降等)而发生剧烈变化。养护期间混凝土浇筑体的里表温差不宜超过 25℃、混凝土浇筑体表面与大气温差不宜超过 20℃。大体积混凝土施工前应制定严格的养护方案,控制混凝土内外温差满足设计要求。

(8) 对于严重腐蚀环境下混凝土,应适当加强养护措施。

(9) 大型预制构件脱模后宜采用涂刷养护剂的方法继续养护。

(10) 混凝土养护期间,应对有代表性的结构进行温度监控,定时测定混凝土芯部温度、表层温度以及环境气温、相对湿度、风速等参数,并根据混凝土温度和环境参数的变化情况及时调整养护制度,严格控制混凝土表里温差满足要求。

(11) 混凝土养护期间,应对混凝土的养护过程作详细记录,并建立严格的岗位责任制。

62. 410.16-4 第(1)款修改为:

(1) 当承包人采用蒸汽养生时,应事先经试验确认,对于加入外加剂的混凝土构件,经蒸汽养生后确无有害影响,并取得监理人的批准,才能进行蒸汽养生。蒸汽养生应分蒸汽养护和自然养护两阶段控制。

63. 410.16-1 第(6)条修改为:

(6) 当结构物与流动性的地表水或地下水接触时,应采取防水措施,保证混凝土在浇筑后 7d 之内且强度达到设计强度的 50%以前不受水的冲刷。当环境水有侵蚀作用时,应保证混凝土在浇筑后 10d 内以及其强度达到设计强度的 70%以前,不受水的侵袭。混凝土处于冻融循环环境时,宜在结冰期到来 4 周前完成浇筑施工,且在混凝土强度未达到设计强度等级的 80%前不得受冻,否则应采取技术措施,防止发生冻害。

410.16 小节增加第 5 条:

5. 拆模

(1) 混凝土拆模时的强度应符合设计要求。当设计未提出要求时,应符合下列规定:

a. 侧模应在其表面及棱角不因拆模而受损时,方可拆除。通常情况下混凝土强度不应低于设计强度的 50%,方可拆除侧模。

b. 底模应在混凝土强度符合表 410-23-1 的规定后，方可拆除。

拆除底模时所需混凝土强度

表 410-23-1

结构类型	结构跨度 (m)	达到混凝土设计强度等级值的百分比 (%)
板、拱	≤ 2	50
	2~8	75
	> 8	100
梁	≤ 8	75
	> 8	100
悬臂梁(板)	≤ 2	75
	> 2	100

c. 芯模和预留孔道内模应在混凝土强度达到能保证结构表面不发生塌陷、裂缝、表面和棱角不受损伤时方可拔出。

(2) 混凝土的拆模时间除需考虑拆模时的混凝土强度外，还应考虑到拆模时的混凝土温度不能过高，以免混凝土接触空气时降温过快而开裂，更不能在此时浇筑凉水养护。混凝土内部开始降温以前以及混凝土内部温度最高时不得拆模。

一般情况下，结构或构件混凝土的里表温差大于 25°C 、混凝土表面与大气温差大于 20°C 时不宜拆模。大风或气温急剧变化时不宜拆模。在炎热和大风干燥季节，应采取逐段拆模、边拆边盖的拆模工艺。

64. 410.17 小节增加第 8 条：

8. 新浇混凝土与邻接的已硬化混凝土或岩土介质之间的温差不大于 20°C ，混凝土表面的接触物（如喷涂的养护剂）与混凝土表面温度之差不大于 15°C 。大体积混凝土入模后 30min 的最大温升应小于 30°C ，内部最高温度不得高于 75°C 。

65. 410.19-1 条增加（5）、（6）款：

（5）为了确保混凝土结构工程质量，对主要原材料(水泥、外加剂)、预制构件生产企业和混凝土搅拌站实行资格准入制度。

（6）当混凝土试件检验结果评定不合格或对混凝土实体质量产生怀疑时，应进行混凝土实体质量检验。

66. 410.19-2 条增加（1）、（2）款，原序号顺延，增加内容为：

（1）施工前混凝土搅拌站(包括预制构件企业)和监理单位应对所使用的混凝土原材料质量进行检验，检验内容包括：产品合格证、出厂检验报告和型式检验报告。混凝土搅拌站(包括预制构件企业)应按照混凝土工作性要求、混凝土强度等级、抗渗等级和耐久性要求分别进行混凝土配合比设计。

（2）施工过程中混凝土搅拌站(包括预制构件企业)应对原材料进行进场检验。进场检验项目和检验频次应符合表 410-23-2 的要求。

原材料进场检验项目及检验频次

表 410-23-2

原材料名称	检验项目	检验频次
水泥	比表面积、凝结时间、安定性、强度	同厂家、同编号、同品种、同强度等级、同出厂日期的散装水泥每1000t检验一次，当不足1000t时，也需检验一次。
粉煤灰	细度、烧失量、需水量比	同厂家、同编号、同品种、同出厂日期的产品每200t检验一次，不足200t也需检验一次。
矿渣粉	比表面积、流动度比	同厂家、同编号、同品种、同出厂日期的产品每200t检验一次，不足200t也需检验一次。
外加剂	减水率、坍落度经时变化量、密度、pH值	同厂家、同编号、同品种、同出厂日期的产品每60t检验一次，不足60t也需检验一次。
粗骨料	颗粒级配、压碎值指标、针、片状颗粒含量、含泥量、泥块含量	连续供应同厂家、同规格的粗骨料400m ³ (或600t)检验一次，不足400m ³ (或600t)也需检验一次。
细骨料	筛分、细度模数、含泥量(石粉含量*)、泥块含量、云母含量、轻物质含量、压碎值指标*	连续供应同厂家、同规格的细骨料400m ³ (或600t)检验一次，不足400m ³ (或600t)时也需检验一次。

注：带“*”项目表示采用非天然砂时需要进行检验的项目。

67. 410.19-4 条增加（1）~（5）款，原序号顺延，增加内容为：

(1) 施工过程中应对混凝土工作性、强度、抗渗等级等性能进行检验。检验项目、检验频次、取样和试件留置、检验结果应满足国家相关标准和北京市地方标准《混凝土结构工程施工质量验收规程》(DBJ01-82)的要求。监理单位应按照相关规定进行见证试验。

(2) 施工过程中应对结构混凝土进行耐久性能检验。除有特殊耐久性设计要求的混凝土外, 施工单位检验项目和检验频率应满足表 410-23-3 的规定。

混凝土耐久性能检测项目和检测频率

表 410-23-3

检验项目	检验频次
氯离子扩散系数或电通量	同施工工艺、同配合比混凝土至少检验一次。
抗冻性(有设计要求时)	同施工工艺、同配合比混凝土至少检验一次。

氯离子扩散系数(RCM 法)测试方法、试验取样和试件留置参见《混凝土结构耐久性设计与施工指南》(CCES 01-2004)。

电通量测试方法、试验取样和试件留置参见《高性能混凝土应用技术规程》(CECS 207-2006)。

抗冻性检验可以采用现场混凝土含气量检验或间隔系数检验。混凝土含气量为从现场新拌混凝土中取样用含气量测定仪(气压法)测得的平均值, 允许绝对误差为 $\pm 1.0\%$, 测定方法参见《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB / T50080)。气泡间隔系数为从结构实体或同条件养护试件混凝土中取样(芯)测得的数值, 用直线导线法测定, 根据抛光混凝土截面上气泡面积推算三维气泡平均间隔, 方法参见《水工混凝土试验规程》(DL/T5150)。

(3) 在混凝土施工过程中, 如更换水泥、外加剂、矿物掺合料和骨料等主要原材料供应单位、品种和规格, 应重新进行混凝土配合比选定试验, 以保证混凝土拌合物性能、力学性能和耐久性能满足要求。

(4) 对施工过程中检验混凝土强度等级、抗渗等级和耐久性能的检验试件, 应在混凝土浇注地点随机抽取, 同一批试件应从同一盘混凝土或同一车运送的混凝土中取出。

(5) 混凝土实体质量检验内容包括: 外观质量检验、钢筋保护层厚度检验、强度检验和渗透性能检验。

外观质量检验、钢筋保护层厚度检验和强度检验应满足国家相关标准和北京市地

方标准《混凝土结构工程施工质量验收规程》(DBJ01-82)的要求。

实体渗透性能检验应采用同条件养护试件进行氯离子扩散系数检验或电通量检验。预制混凝土构件或预应力混凝土构件可采用同条件养护试件代替。检验结果应满足第410.06-1(10)款的规定。

68. 410.20 小节修改为:

1. 计量

(1) 以图纸所示或监理人指示为依据,按现场已完成并经监理人验收合格的混凝土,分别以基础、下部(分部位)、上部、搭板结构类型及混凝土等级,以立方米计量。

以下工作均作为相应结构的附属工作,不另行计量:

- a. 承台垫层、防水卷材作为承台的附属工作。
- b. 支撑梁基础作为支撑梁的附属工作。
- c. 新旧桥台搭接的水泥浆、防水卷材、新旧混凝土界面剂等作为桥台的附属工作。
- d. 橡胶垫、界面剂作为搭板的附属工作。
- e. 混凝土模板、支架、脚手架等作为附属工作。
- f. 为保证混凝土结构性能而增加的各种添加剂作为混凝土工程的附属工作,不另行计量。

(2) 挂板、防撞墩、中央隔离带以图纸所示或监理人指示为依据,按现场已完成并经监理人验收合格的数量,以米计量。

以下工作均作为相应结构的附属工作,不另行计量:

- a. 衬垫混凝土、砂浆、焊接及混凝土护栏的钢扶手、钢筋等作为防撞护栏的附属工作。
- b. 挂板的钢筋、水泥砂浆、外露部分刷防锈漆及涂料等作为挂板的附属工作。

(3) 步道砖以平方米计量(不含路缘石顶面积),其工作内容包括轻质填料泡沫混凝土等垫层的铺筑、方砖的铺砌及步道下的各种填充材料或现浇混凝土面层等。桥面系施工采用无收缩混凝土,所掺外加剂不另计量,费用含入混凝土报价。上述混凝土附属结构的钢筋作为其附属工作,不另行计量。

利用旧桥的裂缝修补处理按图纸所示或监理人指示进行,拆除、清理、混凝土修补、压力注胶、涂刷阻锈剂、界面剂等作为相关工程的附属工作,不另行计量。

(4) 直径小于200mm的管子、钢筋、锚固件、管道、泄水孔等所占混凝土体积不予扣除，作为砌体砂浆的豆石混凝土不另计量。

(5) 搭板以图纸所示或监理人指示为依据，按现场已完成并经监理人验收合格的数量，以立方米计量。搭板下砂砾回填、土工织物在200章相关章节计量，石灰粉煤灰砂砾底基层、沥青混凝土面层在300章相关章节计量。

(6) 桥台台前、桥台锥形护坡及人行梯道内道路边坡所采用六棱砖护砌、混凝土网格等在第413节内计量，坡脚浆砌片石、砂砾垫层207节在计量

(7) 破碎、拆除旧桥等结构物在第202节内计量。

(8) 构件安装系指从架设孔起吊起至安装就位，整体化完成的全部施工工序。为完成结构物所用的连接钢板、预制构件的预埋钢板、防护角钢或钢板、防雷接地装置、沥青木丝板、脚手架或模板、支架、排水设施、防水（防腐）处理、基础垫层、阻锈剂、氟树脂类涂料、混凝土养生、混凝土表面修整、混凝土表面涂刷的各种涂料，混凝土表面粘贴瓷砖等装饰，掺加的抗渗、抗冻等填加剂，由于梁的预拱或反拱设置不当造成纵断调整及为完成结构物其它杂项项目，以及混凝土预制构件的安装架设、设备拼装、移运、拆除和安装所需的临时性或永久性的固定扣件、钢板、焊接、螺栓、橡胶板、垫圈、空心堵头混凝土、铰缝浇筑砂浆及混凝土等，均作为各相应混凝土工程的附属工作，不另行计量。

(9) 为完成结构物所用的施工缝连接钢筋、预制构件的预埋钢板、防撞角钢或钢板、脚手架或支架或模板、排水设施、防水处理、基础底碎石垫层、混凝土养生、混凝土表面修整及为完成结构物的其他杂项子目，以及混凝土预制构件的安装架设设备拼装、移运、拆除和为安装所需的临时性或永久性的固定扣件、钢板、焊接、螺栓等，均作为各项相应混凝土工作的附属工作，不另行计量。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收的列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、试验、运输、安装及其他为完成混凝土工程所必要的费用，是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
410-1	混凝土基础(包括支撑梁、桩基承台，但不包括桩基)	
-a	C.....混凝土	m ³
410-2	混凝土下部结构	

-a	C.....混凝土	m ³
410-3	现浇混凝土上部结构	
-a	C.....混凝土	m ³
410-4	预制混凝土上部结构	m ³
410-7	混凝土附属结构	
-a	挂板 A	m
-b	挂板 B	m
-c	防撞墩 A	m
-d	防撞墩 B	m
-e	栏杆	m
-f	中央隔离带	m
-g	梯道	m ³
-h	步道砖	m ²
410-8	现浇混凝土桥头搭板	
-a	C30 混凝土	m ³

69. 411.02-2 第（2）修改为：

（2）在租用的场地被批准作为浇筑的场地之前，承包人应向监理人提交一份使用的平面图，和预制场地平整、压实以及环境保护计划。在工程完成以后，应将工地的设备及废物清除，且恢复到可接收的条件，使监理人认可。

70. 411.02-2 增加第（3）、（4）款：

（3）按梁预制工作量和工期要求，承包人应合理布置和使用场地；预制梁区、场内运输、存梁区、拌合站等均应有足够场地。场地内设置足够的制梁台座和存梁台座，预制梁应按要求编号，并按架梁顺序存放。

（4）预制场建设应考虑预制梁在使用前应存放到满足图纸要求的龄期以减少混凝土收缩徐变的要求，及减少对梁产生影响的要求。

71. 411.03-1 第（1）、（2）、（3）、（4）、（8）、（9）修改，增加第（10）、（11）款为：

（1）预应力混凝土的钢筋应符合下列标准：

《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2007)；

《预应力混凝土用螺纹钢筋》(GB/T 20065-2006)；

《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223-2002)；

《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2003/XG1-2008)；

《预应力混凝土用钢棒》(GB 5223.3-2005)。

(2) 工地冷拉的热轧钢筋力学性能应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)、《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2007)和《预应力混凝土用螺纹钢筋》(GB/T 20065-2006)的规定。冷拔低碳钢丝的力学性能应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)、《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223-2002)和《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2003/XG1-2008)的规定。

(3) 钢丝及钢绞线的松弛级别(I级松弛, II级松弛), 应根据图纸所示要求, 其性能应符合《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223-2002)和《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2003/XG1-2008)。

(4) 用于预应力混凝土结构中的高强精轧螺纹钢筋, 其力学性能和表面质量应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)和《预应力混凝土用螺纹钢筋》(GB/T 2065-2006)的规定。

(8) 非预应力用的钢筋应符合第403节要求。钢筋连接方式: 焊接或绑扎按图纸规定。

(9) 预应力混凝土用钢丝和钢绞线应按《预应力混凝土用钢丝》(GB/T 5223-2002)及《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2003/XG1-2008)的规定作抽样检查; 锚具除逐一检查其尺寸外, 还应逐一进行探伤检验。预应力钢绞线采用高强低松弛 Φ^s1860 , d值需满足图纸要求。

(10) 预应力管道纵向预应力管道均采用金属波纹管并采用真空灌浆技术。其应用应符合《预应力混凝土用金属波纹管》(JG 225-2007)的规定。采用相配套的夹片式锚具及波纹管, 其应用应符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T14370-2007)的规定。

(11) 全线体内预应力结构的张拉控制宜取 $0.68\sim0.74f_{pf}$ (预制小箱梁取较大值), 注意检查试用阶段的预应力筋的应力满足规范 $\leq 0.65f_{pf}$ 。其他钢材: 铸铁材料、钢板(Q235)、检测管及焊条等, 均应符合相应国家规定及满足图纸、施工需要。

72. 411.03-2 条第(1)修改, 增加第(2)款:

(1) 混凝土及水泥浆用的材料,应符合本规范第410节规定,水泥用量不宜超过 500kg/m^3 ,特殊情况下最大不应超过 550kg/m^3 。采用真空灌浆工艺,后张预应力孔道采用专用压浆料或专用压浆剂配制的浆液进行压浆,压浆浆液28d强度不小于50MPa。原材料、浆体性能及施工工艺应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)及《铁路后张法预应力混凝土梁管道压浆技术条件》(TB/T 3192-2008)相关要求。每批钢束张拉后应及时灌浆,强度达到100%以上方可张拉下一批钢束。

(2) 水泥浆混合料应经过严格试配方可投入工程使用,允许使用外掺剂。且应满足:

a. 水泥浆试配应采用42.5级以上硅酸盐水泥,水应采用符合饮用水标准的拌合水,要求在现场加入计量过的水和数量有控制的外掺剂。水泥浆的氯离子含量应不超过水泥质量的0.1%。

b. 水泥浆的试验流动度应符合出口的流动性与注入水泥浆的流动性相比,变化应不超过20%。

c. 水泥浆不仅强度要满足图纸、规范要求,其各项性能(如泌水率、膨胀率、稠度等)指标也必须满足相关规定,以保证压浆的密实性,防止出现空洞。

73. 411.05-2 增加第(1)款,原文序号顺延,内容如下:

(1) 钢绞线下料,应按设计孔道长度加张拉设备长度加余留锚外不少于100mm的总长度下料。

74. 411.06-1 第(4)修改为:

(4) 必须采用后穿索方式,在穿钢丝束以前,所有管道端部均应密封并加以保护。

75. 411.06 第2条修改为:

2. 波纹管的安装

(1) 预应力筋预留孔道的尺寸与位置应正确,孔道应平顺,端部的预埋钢垫板应垂直于孔道中心线。

(2) 塑料波纹管管道和其接头应有足够的密封性以防止水泥浆渗漏及抽真空时漏气;且其强度应足以保持管道的形状,以防止在搬运和浇筑混凝土的过程中损坏;同时还应具有良好的柔韧性、耐磨性和绝缘性能。管道的材质不应与混凝土、预应力筋或水泥浆有不良的化学反应。

塑料波纹管在布管安装前，应按设计规定的管道坐标进行放样，设置定位钢筋，波纹管应固定在定位钢筋上用铁丝扎紧。定位网应焊接和定位牢固使其在混凝土浇筑期间管道不产生位移。固定波纹管用的定位钢筋的间距不宜大于0.8m，对于曲线管道宜适当加密，定位钢筋的间距不得大于0.5m。

(3) 波纹管的接长连接：采用专用焊接机进行焊接或应采用本身具有密封性能且带有观察管的塑料结构连接器连接，避免浇筑混凝土时水泥浆渗入管内造成管道堵塞。

(4) 波纹管与锚垫板的连接：用同一材料同一规格接头连接，连接后用密封胶封口。

(5) 波纹管与排气管的连接：在波纹管上热熔排气孔，然后用同一材料弧型排气接头连接，用密封胶缠绕。

(6) 所有管道的压浆孔、抽气孔应设在锚座上，排气孔应设在锚具的附件上。压浆管、排气管应是最小内径为20mm。

(7) 管道在模板内安装完毕后，应将其端部盖好，防止水或其他杂物进入。

76. 411.07 增加第 4~6 条，内容如下：

4. 预应力混凝土T梁预制

(1) 预应力混凝土T梁的预制应满足图纸、第410节和本小节相关规定，预应力混凝土T梁模板和混凝土浇筑施工可参照支架法现浇预应力混凝土箱梁施工要求执行。T梁中横梁、端横梁设置应符合图纸规定。

预应力系统的施工应按本节相关要求实施。

(2) T梁封端混凝土施工

T梁浇筑封端混凝土前应在压浆后先将周围冲干净，对梁端混凝土凿毛，检查确认无漏压的管道，铲除承压板表面粘浆和锚具外部的灰浆，对锚具进行防锈处理，然后设置钢筋网浇筑封端混凝土。封端混凝土应采用无收缩混凝土，强度必须满足设计要求。必须严格控制浇筑封端混凝土后的梁体长度。

(3) 预制混凝土T梁质量检验见表411-4。

(4) T梁吊运必须在管道压浆达规定强度后进行。吊运时严禁堆放其他重物。

(5) 存梁支承台座应坚固稳定，并附设相应的排水设施，以保证存梁安全。

(6) 梁体的吊运、存放应按架梁施组安排的顺序，编号吊运、存放。

(7) T梁存梁支点距梁端的距离应符合图纸要求。

5. 支架法现浇预应力混凝土箱梁

(1) 一般要求

a. 模板、钢筋、管道、锚具和预应力钢材及混凝土施工方案经监理人检查并批准后，方可浇筑混凝土。允许在图纸规定条件下设置人洞。

b. 预应力混凝土的浇筑及养生，除按本规范第410节有关规定执行外，尚应符合下列要求。

(a) 浇筑混凝土时，应保持锚塞、锚圈和垫板位置的正确和稳固。

(b) 在混凝土浇筑和预应力钢筋张拉前，锚具的所有支承表面（例如垫板）应加以清洗。

(c) 梁体混凝土应水平分层，一次浇筑完成。梁体混凝土体积较大时，可采用第410.10-1（3）款内所述的方法。分次浇筑时，宜先底板及腹板根部，其次腹板，最后浇顶板及翼板，注意事项可参照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）第16章有关规定执行。

(d) 为避免孔道变形，不允许振捣器触及套管。

(e) 箱梁端部锚固区，为了保证混凝土密实，宜使用外部振捣器加强振捣，集料尺寸不要超过两根钢筋或预埋件间净距的一半。

(f) 预应力混凝土的养护期应延长至施加预应力完成为止。

(2) 支架法现浇箱梁混凝土

a. 混凝土配合比设计应符合图纸和第410节相关规定。

b. 混凝土的拌制、运输、浇筑应符合第410节相关规定。

c. 在浇筑混凝土梁体时，应安排专人负责监视振动器的运转使用情况，如有故障则迅速组织抢修。以避免因振动不及时而导致混凝土出现空洞或蜂窝麻面。另外还应有专人负责监视模板、管道、钢筋和预埋件，如联结螺栓松动、模板走形或漏浆应及时采取措施予以处理。注意观测箱梁、支架变形，做好记录。

d. 整体浇筑时应采取措施，防止梁体不均匀下沉产生裂缝，若支架下沉可能造成梁体混凝土产生裂缝时，应分段浇筑。

e. 支架应有足够稳定性和强度，除按规定对支架按设计荷载1.2倍预压以确保安全并消除支架非弹性变形。主梁所设预拱未含支架变形。支架应有足够的刚度，支架总沉降值不大于15mm。还必须对水中支架做特殊设计，如换填透水性材料或桩基础，经过处理后的支架基础不会因为长期水浸而发生变化。

f. 如果钢筋位于预应力管道位置，应该绑扎其他钢筋绕过并保证具有足够搭接长

度，不允许对钢筋进行切断或拆除处理，来确保预应力管道通过。

g. 为减小制造和安装产生的误差，承包人可以在浇筑前将支座的构件如垫板或钢板预先放置就位。

h. 桥面系的防撞护栏座、伸缩缝等的预埋钢筋和预埋件在浇筑箱梁混凝土时应注意预埋，桥面泄水管在浇筑箱梁混凝土时应注意预留。

(3) 预应力张拉

a. 原位制梁的支架法施工，预应力张拉后的梁体重量应落在桥墩（台）的正式支座上。

b. 预应力张拉前，承包人应向监理人提交详细说明、图纸、张拉应力和延伸量的静力计算，张拉设备的有关证件和校证明，请求审核。除非另有书面允许，张拉工作应在监理人在场时进行。

c. 对预应力张拉设备的要求、张拉作业和张拉程序应符合本技术规范相关规定。

d. 预应力筋可分批张拉，终张拉时混凝土的强度和弹性模量都必须达到设计值，预应力筋张拉时混凝土的龄期对结构构件的后期变形影响大，故混凝土的龄期也必须满足设计要求。

e. 支架法现浇施工的预应力混凝土连续梁，混凝土强度及龄期应满足图纸及技术规范要求。

(4) 支架卸载

支架须待混凝土达到设计强度、预施应力完毕后方可卸载。卸载时应对称、均匀，有序，在纵向宜从跨中向支座依次循环卸落，在横向应同时一起卸落。

支架卸载下落空出一定空间后，方可拆除底模板。拆除时均应采取措施防止混凝土受到损伤。底模和支架的拆除过程及拆除后的检查结果，应作出记录。

6. 预应力混凝土连续箱梁

(1) 预应力预制箱梁施工应严格按图纸和本规范410节和411节的规定进行。对于斜、弯箱梁的预制、安装应注意现浇桥面板的宽度渐变、横坡大小、方向和桥梁左右幅预制梁长度的不同。

曲线段箱梁按正交预制，在边梁外侧翼缘板上调整，应注意边梁外侧翼缘板下料尺寸做相应调整。并按图纸规定时对预制梁进行编号。

(2) 箱梁顶板负弯矩钢束的金属波纹扁管，应在预制箱梁时预埋。在箱梁安装好后，浇筑连续接头段前将对应的扁管相接。

金属波纹扁管钢带厚度、负弯矩区钢束锚具的规格型号应符合图纸要求。金属

波纹扁管钢带厚度 $\leq 0.35\text{mm}$ 。

(3) 预制箱梁模板应由底模、侧模、内模和端模组成，宜采用钢制。

a. 内模经监理人批准也可用胶合板制作，但应设计成便于拆装的结构形式。

(a) 内模可设计成液压整体内模，利用台座端部滑道，将内模滑到已绑好腹板钢筋骨架预留的内腔位置。

(b) 当内模为液压分段式或拼装式结构时，可采用装方式安装内模。无论采用何种结构均应在内模拼成整体后用宽胶带粘贴各个接缝处以防止漏浆。

b. 底模在使用过程中应随时检查底板的反拱及下沉量，不符合时及时修正。每次安装底模前必须检查支座位置。每10片预制箱梁底板应按图纸要求设置通气孔。为保证桥梁的平整，预制施工中箱梁跨中应向下设适度的预拱度，预拱度曲线可采用圆曲线或抛物线。具体可参照图纸给定值执行。

c. 混凝土强度及龄期满足设计图纸及规范要求，方可张拉正弯矩区预应力钢束，压注水泥浆并及时清理箱梁底板通气孔。

d. 预制箱梁应保证支座预埋钢板的位置、高度正确。防撞护栏、人行道、伸缩缝等的锚固钢筋应预先埋入，并注意预留泄水孔位置。

e. 现浇接头段混凝土应采用微膨胀水泥。混凝土级别不低于预制梁的混凝土级别。

f. 临时支座顶面标高应与永久支座顶面标高相齐平。永久支座顶面直接与接头混凝土底部浇在一起。

g. 预制箱梁中钢束采用两端张拉的，应在横桥向对称均匀张拉。顶板负弯矩钢束也采用两端张拉，并采取逐根对称均匀张拉。采用单端张拉的，应满足设计图纸及规范要求。

h. 钢绞线张拉锚下控制应力应满足设计图纸及规范要求。张拉采取双控，以钢束伸长量进行校核。

i. 从箱梁预制到浇筑完横向湿接缝的时间不宜超过二个月，否则可能产生过大反拱度。

j. 小箱梁边梁外侧现浇段应按图纸规定施工，翼缘板悬挑宽度沿纵向保持不变，配合桥梁外侧防撞护栏设计，以保持桥梁协调美观。

7. 先张法预应力混凝土空心板梁施工

(1) 预应力混凝土空心板梁的预制应满足图纸、第410节和本小节相关规定，预应力混凝土空心板梁模板、预埋钢板、剪力键和混凝土浇筑施工应符合图纸和本规

范相关规定。

预应力系统的施工应按本节相关要求实施。

(2) 空心板梁封端混凝土施工

a. 空心板梁浇筑封端混凝土前应（压浆后）先将周围冲干净，对梁端混凝土凿毛，封端混凝土应采用无收缩混凝土，强度必须满足设计要求。必须严格控制浇筑封端混凝土后的梁体长度。

b. 对于位于圆曲线的斜交空心板桥，应按径向布板，其布板原则为：以每孔路中心线与墩中心线（或台背墙前缘线）的两个交点之间的弦线作为基准线，分别向左右两侧布板，外侧边板预制应严格按图纸要求执行。

c. 位于曲线段的斜交空心板加长或缩短的长度应按图纸规定，在空心板两端平均加长或缩短。注意内外板边不等长等情况。

(3) 预制混凝土空心板梁质量检验见表410-26。空心板封头底部应按图纸规定预留泄水孔。梁板铰缝顶面预埋钢板，安装后相邻板钢板焊接。

(4) 空心板梁吊运必须在管道压浆达规定强度后进行。吊运时严禁堆放其他重物。

(5) 梁体的吊运、存放应按架梁施组安排的顺序，编号吊运、存放。

(6) 存梁支承台座应坚固稳定，并附设相应的排水设施，以保证存梁安全。

(7) 空心板梁存梁支点距梁端的距离应符合图纸要求。

(8) 在空心板的钢模（芯模）周围浇筑混凝土时，应采取措施使钢模不致移位，定位筋下端必须可靠固定，并特别注意防止芯模上浮，确保空心板顶板厚度。混凝土应分两层浇筑，底层浇至芯模的中心高度，并振捣使之沉积，振捣混凝土时，须从两侧同时振捣，以防止芯模左右移动。然后在下层混凝土仍有足够塑性时尽快浇筑上层混凝土，用振捣器使上下层混凝土结合。

(9) 预制空心板时板顶必须拉毛，以使桥面铺装与预制空心板紧密结合成整体。

(10) 应做好先张法预应力混凝土空心板梁的养生。堆放时应在空心板端部用两点搁支，不得使上、下面倒置，不准利用抗震锚栓孔捆绑吊装。

(11) 浇筑铰缝、桥面铺装混凝土前，必须用钢刷清除结合面上的浮皮，用水冲洗后，浇筑铰缝混凝土，然后铺装混凝土桥面，做好钢筋网点焊和绑扎以及捣实养护工作。

(12) 钢绞线在张拉过程中如发现有滑丝现象，应采取措施进行处理；有效长度范围以外部分一定要采取有效措施进行失效处理。板两端失效长度应相等。

(13) 预应力筋采用张拉力和伸长值双控张拉施工，预应力筋采用多根同时张拉时，要采取可靠措施使各钢束受力相同。

(14) 钢筋的绑扎工作应在张拉结束8h后进行，以保安全。

(15) 预制空心板时张拉台支承横梁必须保证具有足够的刚度，不得产生变形和滑移。

(16) 放松预应力钢绞线，应对称、均匀、分次完成，不得聚然放松，放松时混凝土实际强度不低于设计标号，且龄期达10d以上。

(17) 钢绞线应采用砂轮锯切割，严禁用电焊烧切。切割时先切长束（有效长度），对称切割。

(18) 在运输预应力混凝土板时，要采取可靠措施，不使预应力产生的负弯矩起破坏作用。桥上运梁应待铰缝混凝土和桥面混凝土铺装强度达到设计要求才可进行。

(19) 为避免斜板锐角意外破损，斜交角度 $\varphi > 20^\circ$ 时，应设置30mm倒角。

(20) 为避免预制空心板产生过大上拱度，预制后存放时间不宜 $\geq 60d$ 。空心板安装就位后应先浇筑铰缝混凝土，后施工桥面铺装；尽快完成二期荷载施工。

8. 钢-混叠合梁施工

(1) 承包人在施工前应按图纸要求编制钢-混叠合梁施工安装的施工组织设计和施工工艺及质量保证措施，报监理人审查批准。

(2) 承包人应结合桥位地形及地物情况搭设支架，支架的搭设应符合本规范第402节相关规定。支架必须按施工荷载进行预压，符合要求方可使用。

(3) 支架架设后，应检核其标高，如有偏差应即予以调整。支架还应定期进行观测其位置及标高，以确认支架是否有受外界影响而出现变形或沉降，俾能随时纠正。

(4) 钢箱梁按图纸要求及本规范第422节要求在工厂内制造，制造商将制造完成并经监理人验收的钢箱梁段，运输至施工现场监理人指定的叠合梁施工地点，交付给安装单位。

(5) 承包人的预制场地应具备足够的地基承载能力，有排水设施，设在运输、下海方便的位置，预制场地和道路应硬化处理。

(6) 在属于业主的场地被批准作为预制场地之前，承包人应向监理人提交预制场地平面布置图。工程完成后，承包人应将场地上的设备及废弃物清除，且恢复达到可以接收的条件。

(7) 叠合梁段桥面板现浇段材料应符合图纸要求及本规范第403节、第410节

的相关规定。预应力钢材的加工、安装、张拉等应符合本规范第 411 节相关规定。具体材料应符合如下规定：

a. 钢箱钢板材料采用 Q345qD，其性能应符合 GB50017 及钢桥施工技术规范规定。钢箱不同部位应按图纸规定采用不同厚度钢板。

b. 剪力钉性能需符合 GB/T10433 的要求。翼板顶面按图纸规定设剪力钉。

c. 高强螺栓应符合 GB/T1228，GB/T1229，GB/T1230，GB/T1231 要求。

(8) 预制模板宜采用钢模板，应符合经批准的施工组织设计及本规范第 402 节的相关规定。

(9) 预制桥面板混凝土应采取有效措施（如减少水泥用量、降低骨料入仓温度、加入适量添加剂以及精心养护），减小水化热的影响，防止温度应力、混凝土收缩等引起的裂缝发生。

(10) 桥面板混凝土浇筑过程中，应注意振捣预留孔周围、锚下、波纹管下方及齿板等处混凝土，以防止桥面板预制出现蜂窝，确保混凝土质量。

(11) 一段桥面板应一次浇筑完成，桥面板顶面的平整度及标高应严格控制，均应满足施工控制要求。

(12) 桥面板预应力管道的设置应符合图纸要求及下列要求：

a. 桥面系内设预应力钢束，桥面板预应力管道采用预埋塑料波纹管成孔，宜采用真空压浆工艺，在设置波纹管前应对每一根波纹管进行检查，管壁上不得有孔洞，确保浇筑混凝土时无漏浆现象。

b. 波纹管应按图纸要求位置准确设置并加以固定，确保预应力钢束位置准确无误。

(13) 桥面板浇筑完成后应按本规范第 410 节相关要求进行养生，特别要注意混凝土的湿润养生及通风。

(14) 钢箱梁底板纵向加劲肋和钢箱梁内横隔板的设置应符合图纸规定。

(15) 在桥面板浇筑时应按图纸要求设置预埋件，如泄水孔、防搓墙、钢垫板、锚后螺旋筋、预埋筋、吊环及搭接钢筋等。

(16) 承包人按批准的安装方案及顺序，将钢箱梁段逐节吊装于支架上，并焊接为整体，待钢箱梁部分安装完成后再浇筑桥面混凝土。钢箱梁安装的质量检验应符合第 422 节相关内容。

(17) 钢箱梁工地焊接由制造厂商负责完成，焊接工艺必须符合《铁路钢桥制造规范》（TB10212-2009）第 4.7 节的相关要求。

(18) 支架施工钢——混凝土合梁的全过程中，承包人应采取必要措施确保被交叉公路的正常运行，否则，由此引起的一切后果由承包人负责。

(19) 钢箱梁吊装设备及其他施工设备均应满足经批准的施工组织设计要求，钢箱梁及混凝土的连接形式及连接质量等应符合图纸要求。

(20) 钢——混凝土合梁的钢箱梁在第422节中计量。

9. 预应力混凝土盖梁施工

(1) 桥墩盖梁施工应严格按图纸和本规范预应力施工要求执行。

(2) 混凝土强度达到设计图纸及规范要求，方可开始预应力穿束、张拉施工。张拉顺序和预制板吊装顺序应严格按图纸规定执行。

(3) 锚具应按图纸要求，且应符合国家标准GB5224-2003/XG1-2008的要求。

(4) 钢束张拉采用双控，锚下控制应力满足设计图纸要求。

(5) 安装锚垫板时，应特别注意其锚固面必须与钢束相垂直。

(6) 钢束锚穴采用M40水泥浆（环氧浆）封锚。

(7) 盖梁挡块混凝土浇筑应待盖梁预应力筋张拉完成后进行。

77. 411.08-2 第(4)修改为：

(4) 张拉时构件的混凝土强度、弹性模量（或龄期）应符合设计规定；设计无规定时，混凝土的强度应不低于设计强度等级值的80%，弹性模量应不低于混凝土28d弹性模量的80%。

78. 表 411-1 修改为：

后张法预应力筋张拉程序

表411-1

预应力筋		张拉程序
钢筋、钢筋束		0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷2min) → σ_{con} (锚固)
钢绞线束	对于夹片式等具有自锚性能的锚具	普通松弛力筋0→初应力→ $1.03\sigma_{con}$ (锚固) 低松弛力筋0→初应力→ σ_{con} (持荷2min锚固)
	其他锚具	0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷5min) → σ_{con} (锚固)
钢丝束	对于夹片式等具有自锚性能的锚具	普通松弛力筋0→初应力→ $1.03\sigma_{con}$ (锚固) 低松弛力筋0→初应力 → σ_{con} (持荷5min锚固)
	其他锚具	0→初应力→ $1.05\sigma_{con}$ (持荷5min) →0→ σ_{con} (锚固)
螺纹钢筋	螺母锚固锚具	0→初应力→ σ_{con} (持荷5min锚固)
	曲线配筋时	0→初应力→ σ_{con} (持荷5min) →0→ σ_{con} (锚固)

- 注：1. 表中 σ_{con} 为张拉时的控制应力，包括预应力损失值。
2. 两端同时张拉时，两端千斤顶升降压、划线、测伸长、插垫等工作基本一致。
3. 超张拉数值超过7.6.3本规范条规定的最大超张拉应力限值时，应按该条规定的限值进行张拉。。

79. 表 411-13 修改为：

先张法预应力筋张拉程序

表411-3

预应力钢材种类	张拉程序
螺纹钢筋	0→初应力→1.05 σ_{con} （持荷5min）→0.9 σ_{con} → σ_{con} （锚固）
钢丝、钢绞线	对于夹片式等具有自锚性能的锚具： 普通松弛力筋 0→初应力→1.03 σ_{con} （锚固） 低松弛力筋 0→初应力→ σ_{con} （持荷5min锚固）
	其他锚具：0→初应力→1.05 σ_{con} （持荷5min）→0→ σ_{con} （锚固）

- 注：1. 表中 σ_{con} 为张拉时的控制应力，包括预应力损失值；
2. 张拉螺纹钢筋时，应在超张拉并持荷5min后放张至0.9 σ_{con} 时安装模板、普通钢筋及预埋件等。
3. 超张拉数值超过《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）7.6.3条规定的最大超张拉应力限值时，应按该条规定的限值进行张拉。

80. 411.09-5 修改为：

5. 预应力筋放张时的混凝土强度须符合图纸规定，图纸未规定时，不得低于混凝土设计强度等级的80%，弹性模量应不低于混凝土28d弹性模量的80%。

81. 411.110-2 第（1）～（4）、（6）、（10）款修改为：

- (1) 后张预应力孔道宜采用专用压浆料或专用压浆剂配制的浆液进行压浆，所用水泥应采用性能稳定、强度等级不低于42.5级低碱硅酸盐水泥或低碱普通硅酸盐水泥和水组成。水泥性能要求应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG T F50-2011）第6.15.4条的规定。
- (2) 在水泥浆混合料中可掺入经监理人同意的减水剂，其掺入量百分比以试验确定。
- (3) 水泥浆的泌水率最大不得超过2%，拌和后3h泌水率宜控制在0%，24h后泌水应全部被浆吸回。
- (4) 水泥浆内可掺入(通过试验) 适当膨胀剂，膨胀剂性能及使用方法应符合《混

凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2003)的规定,但不应掺入铝粉等锈蚀预应力钢材的膨胀剂或总碱量0.75%以上的膨胀剂。

(6) 水泥浆的泌水率、膨胀率及稠度按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)附录C4进行测试。

(10) 压浆时,每一工作班应留取不少于3组试样(每组为40mm×40mm×40mm立方体试件3个),标准养生28d,检查其抗压强度作为水泥浆质量的评定依据。

82. 411.10-2 增加第(16)款,内容如下:

(16) 浆体应对预应力钢筋无腐蚀作用。

83. 411.10 增加第4、5条,内容如下:

4. 接长器意味着预应力不连续,尤其是对于砂浆的流动而言。应将接长器视作钢绞线的端头,也就是说将接长器的两端视作两根不同的预应力,分别对它们实施压浆。为了保证能够对两边分别压浆,将接长器妥善密封是必须的。

如果需要使得压浆能够透过接长器,就需要对采用方法先进行试验验证。

5. 压浆后应先将梁体冲洗干净,并对梁端混凝土凿毛,检查并确认无漏压的管道,铲除承压板表面的粘浆和锚具外部的灰浆,必要时对锚具进行防锈处理,按图纸要求(如有)设置钢筋网,浇筑封端混凝土,对锚具实施保护。

封端混凝土应采用无收缩混凝土,强度必须满足图纸要求。必须严格控制浇筑封端混凝土后梁体长度。

84. 411.11-3 条增加(8)款:

(8) 预应力钢筋管道

a. 波纹管进场时,生产厂家应提供试验报告、质量保证书和合格证。承包人除应按出厂合格证和质量保证书核对其类别、型号、规格及数量外,还应对其外观形状、主要尺寸及密封性进行检测。其取样数量、检验内容和顺序及质量要求应符合《计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》(GB/T 2828.1-2003)标准的规定。

b. 波纹管应按批进行检验。在同一原料、配方和同工艺情况下,生产同一规格管材为一批,每批数量不超过30t。生产期7天尚不足30t时,则以7天产量为一批,取产量最多的规格检验。

c. 当第a款规定的项目检验结果有不合格项目时，应以双倍数量的试件对该不合格项目进行复验，复验仍不合格时，则该批产品为不合格。

85. 411.12-1 修改第（1）款、增加第（8）、（9）款：

（1）预应力混凝土结构物（包括现浇和预制预应力混凝土）按图纸尺寸或监理人指示为依据，按已完工并经验收合格的结构体积，以立方米计量；现浇梁支架及基础处理按经监理人批复的施工方案的实施并验收合格后以总额计量。支架施工方案应考虑施工现场交通情况，满足社会通行要求，增设的门架或门洞等措施方案，作为支排架的施工的附属工作，不另行计量。

（8）波纹管制安、锚具作为承包人应完成的附属工作，不另行计量。

（9）构件安装系指从架设孔起吊起至安装就位，整体化完成的全部施工工序。预制空心板的空心堵头、铰缝砂浆及混凝土、添加的钢纤维均作为相应混凝土工程的附属工作，不另行计量。

411.12-3修改为：

子 目 号	子 目 名 称	单 位
411-5	后张法预应力钢绞线	kg
411-7	现浇预应力混凝土上部结构	
-a	箱梁 C30 无收缩混凝土	m ³
-b	箱梁 C50 无收缩混凝土	m ³
-c	箱梁 C50 混凝土	m ³
411-8	预制预应力混凝土上部结构	
-a	空心板 C45 混凝土	m ³
-b	T 梁 C50 混凝土	m ³
411-9	现浇预应力混凝土盖梁	
-a	C545 混凝土	m ³
-b	C50 混凝土	m ³
411-10	现浇梁支架及基础处理	总额

86. 412.02 修改第 2 条为：

2. 预制构件的起吊、运输、装卸和安装时的混凝土强度，应符合设计规定，设

计未规定时，应不低于预制构件混凝土设计强度等级的80%。后张法预应力混凝土预制构件在压浆后进行移运的，其压浆浆体的强度，应不低于设计强度的80%。

87. 412.03 增加第 6~8 条：

6. T梁运输时支点距梁端距离应符合图纸要求，T梁要固定牢靠，避免损伤。
7. 运梁线路路面应平坦，有足够的承载能力，纵向坡度、平曲线半径等均应满足运梁车要求，运梁车通过的限界应无任何障碍物。
8. 运梁车装载T梁时中轴线应无偏心，支承牢固符合要求。运梁车行走应平稳，不得加速或急停，至卸梁地点应减速徐停。

88. 412.04 增加第 7~12 条：

7. 为方便先简支后连续T梁墩顶结合部的施工，在不影响T梁受力结构条件下，可将需对接的简支梁梁端筑成锯齿形。
8. 简支梁架设后的临时支座不应使混凝土的局部承受压应力超载。
9. T梁架设前，对接的简支梁梁端混凝土面需凿毛并洗刷干净，对锚具进行除锈处理，调整好简支梁的高程和位置后，方可安装永久支座、立模板、孔道连接、钢筋绑扎，浇筑结合部混凝土。
10. 模板必须具有足够的强度和刚度，与简支梁的混凝土面连接应密合平整，并具有一定搭接长度。模板接缝应严密不漏浆。
11. 现浇接头的混凝土质量和预应力筋施工应符合图纸和规范要求。
12. 连续桥面预留槽的施工应按图纸要求进行施工。

89. 413.02-3 第（4）条修改为

(4) 除非图纸上另有标明或监理人指示，勾缝砂浆强度等级对于主体工程不低于 M10，附属工程不低于 M7.5，且均不低于砌筑砂浆的强度等级。水泥砂浆的配合比按《砌筑砂浆配合比设计规程》（JGJ/T 98-2010）的规定执行。

90. 413.04 第 1 条修改为：

1. 水泥砂浆及小石子混凝土的取样和试验
- 除监理人另有指示外，重要及主体砌筑物，不同强度等级及不同配合比的水泥砂浆及小石子混凝土，每工作班分别各制取 2 组试件(每组试件，水泥砂浆取 3 个

70.7mm×70.7mm×70.7mm 立方体,小石子混凝土取 3 个 150mm×150mm×150mm 立方体)。一般及次要砌筑物,每工作班取一组试件。

一组砂浆试样的强度为该组试样 3 个试件 28d 抗压极限强度的平均值。砂浆的抗压强度试验应按《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T70-2009)的规定进行。

砂浆试样强度应符合以下要求:

(1) 同一等级的各组砂浆试样的平均强度(MPa)应不低于图纸规定的砂浆强度等级。

(2) 任一组试件的强度应不低于图纸规定的砂浆强度等级的 75%。

小石子混凝土的强度评定见第 410.19-4(3)款。

91. 413.04-2 (2) 修改为:

(2) 检查项目

各砌体的检查项目见下列表413-1~表413-5。

92. 413.04-2 增加表 413-5

锥、护坡检查项目

表 413-5

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	砂浆强度 (Mpa)	在合格标准内	按 JTG F80/1-2004 附录 F 检查
2	顶面高程 (mm)	±50	水准仪: 每 50m 检查 3 点, 不足 50m 时至少 2 点
3	表面平整度 (mm)	30	2m 直尺: 锥坡检查 3 处, 护坡每 50m 检查 3 处
4	坡度	不陡于设计	坡度尺量: 每 50m 量 3 处
5	厚度 (mm)	不小于设计	尺量: 每 100m 检查 3 处
6	底面高程 (mm)	±50	水准仪: 每 50m 检查 3 点

93. 413.05-1 增加第 (5)、(6) 款, 内容如下:

(5) 桥梁工程中锥坡砌筑工程以图纸为依据, 经监理人验收合格后, 按实际工程数量以立方米为单位计量计入子目号413-1中, 锥芯填土在204-1项下计量。基础回

填不予计量。

(6) 预制混凝土块砌体以图纸所示或监理人指示为依据, 经监理验收合格后, 以平方米在208-4子目中计量。砂砾垫层作为附属工作, 不另行计量。

94. 413.05-1 第3条修改为

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
413-1	浆砌片石	
-a	M.....	m ³

95. 414.01 修改为:

414.01 范围

本节工程包括桥梁及其他公路构造物, 除钢筋及预应力钢筋以外的钢构件(钢栏杆、防撞角钢等)的供应、制造、保护和安装。

96. 414.05 第1、2、3条修改为:

1. 计量

(1) 金属栏杆制安、防护网以图纸或监理人的指示为依据, 经验收合格的实际数量, 以米为单位计量。连接钢板、地脚螺栓、混凝土基础(地袱)、钢筋、防护网防雷接地等均作为附属工作, 不另行计量。

(2) 防撞角钢、钢制墩柱等, 连接钢筋或钢板、地脚螺栓、剪力钉、锚栓、螺母、垫圈、涂刷等作为相应结构附属工作, 不另行计量。

(3) 试验、下料、拼装、焊接、涂装、运输、装配等工作, 均为承包人为完成钢结构工程应做的附属工作, 不另行计量。

(4) 焊缝、螺栓、剪力钉、涂装的重量不予计量, 螺栓孔部分重量不予扣除。

2. 支付

按上述规定计量, 经监理人验收合格列入工程量清单的以下支付子目的工程量, 其每一计量单位, 将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、检验、运输及其他为完成本工程所需的费用, 是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
-----	------	----

414-1	钢栏杆制安	m
414-2	防护网	m

97. 415.02-5 (4) 后增加内容如下:

防水涂料应满足《道桥用防水涂料》(JC/T975-2005)的要求。

98. 415.03-1 增加第(7)款:

(7) 桥面铺装混凝土中掺聚丙烯纤维、钢纤维, 掺量应符合图纸及规范要求, 施工前应先试验。

99. 表 415-2 修改为:

桥面铺装检查项目

表 415-2

项次	检查项目			规定值或允许偏差		检查方法和频率
1	强度或压实度			在合格标准内		按 JTG F80/1-2004 附录 B 或 D 检查
2	厚度 (mm)			沥青混凝土	水泥混凝土	以同梁体产生相同下挠变形的点为基准点, 测量桥面浇筑前后相对高差: 每 100m 测 5 处
				+10, -5	+20, -5	
3	平整度	高速、		沥青混凝土	水泥混凝土	平整度仪: 全桥每车道连续检测, 每 100m 计算 IRI 或 σ
		一级公路	IRI (m/km)	2.5	3.0	
			σ (mm)	1.5	1.8	
		其他公路	IRI (m/km)	4.2		
			σ (mm)	2.5		
			最大间隙 h (mm)	5		
4	横坡 (%)	水泥混凝土	± 0.15		水准仪: 每 100m 检查 3 个断面	
		沥青面层	± 0.3			
5	抗滑构造深度			符合设计要求		砂铺法: 每 200m 查 3 处

注: 1. 桥长不满 100m 者, 按 100m 处理。

2. 高速公路、一级公路上的小桥可按路面的要求进行质量控制。

100. 415.05-1 第(3)款修改为:

(3) 桥面雨水口、泄水管及混凝土桥面铺装接缝、桥面铺装架立筋、聚丙烯纤维、防水处理、散水、抛丸、梁顶凿毛、新旧混凝土界面剂等作为桥面铺装的附

属工作，不另行计量。

101. 415.05-1 第(1)款修改，增加第(5)款，内容如下：

(1) 桥面铺装应按图纸所示的尺寸，或按实际完成并经监理人验收的数量，分别按不同材料、级别、厚度，以平方米计量。由于施工原因而超铺的桥面铺装，不予计量。其中沥青混凝土桥面铺装列入 300章相应子目，本节不预计量。

(5) 桥面混凝土施工中所需掺加聚丙烯纤维、外加剂等作为附属工作，不另行计量。

102. 415.05 第3条修改为：

3.支付子目

子目号	子目名称	单位
415-2	水泥混凝土桥面铺装	
-a	C.....混凝土 厚.....mm	m ²
415-3	防水层	
-a	防水涂料	m ²

103. 416.07 第1条修改为：

1. 计量

(1) 支座按图纸所示不同的类型，包括支座的提供和安装，以个计量。支座的清洗、运输、起吊及安装支座所需的扣件、钢板、钢筋、焊接、螺栓、粘结、混凝土等，作为支座安装的附属工作，不另行计量。

(2) 抗震设施分不同型号，以套计量，其内容包括抗震设施的提供和安装等；抗震销座钢筋、混凝土、套筒等作为抗震设施的附属工作，不另行计量。

104. 416.07 第3条修改为：

3. 支付子目

子目号	子目名称	单位
416-1	矩形板式橡胶支座	
-a	.....	个
416-2	圆形板式橡胶支座	

-a	.....	个
416-3	球冠圆板式橡胶支座	
-a	.....	个
416-4	盆式支座	
-a	.....	个
416-5	隔震橡胶支座	
-a	.....	个
416-6	球型支座	
-a	.....	个
416-7	抗震设施	
-a	.....	套

105. 417.05-1 条末增加如下内容:

伸缩缝内填充的混凝土、钢筋等填料作为附属工作,不另行计量。新旧混凝土界面剂、混凝土中添加的钢纤维及添加剂等作为附属工作,不另行计量。

106. 417.05 第 3 条修改为:

3. 支付子目

子 目 号	子 目 名 称	单 位
417-2	模数式伸缩装置	
-a	.....型伸缩缝	m
417-3	梳齿板式伸缩装置	
-a	.....型伸缩缝	m

107. 表 419-1 修改为:

管节预制检查项目

表419-1

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 F80/1-2004 附录 D 检查
2	内径 (mm)	不小于设计	尺量: 2 个断面
3	壁厚 (mm)	正值不限, -3	尺量: 2 个断面
4	顺直度	矢度不大于 0.2%管节长	沿管节拉线量, 取最大矢高
5	长度 (mm)	-5, -0	尺量

108. 419.05-7 第 (1)、(3)款修改为:

(1) 经检验证实圆管涵和倒虹吸管安装及接缝符合要求, 并且其砌体砂浆或混凝土强度达到设计强度的80%, 方可进行回填作业。回填土按本规范第404节规定进行。

(3) 用机械填土时, 除应按照上述规定办理外, 涵洞顶上填土厚度必须大于0.5m 时, 才允许机械通过。

109. 419-2 表修改为:

倒虹吸管灌水试验允许渗水量

表 419-2

管径 (m)	允许渗水量 (混凝土和钢筋混凝土)	
	$\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{km}^{-1}$	$\text{L}/\text{h} \cdot \text{m}^{-1}$
0.75	27	1.13
1.00	32	1.33
1.25	37	1.54
1.50	42	1.75
2.00	52	2.17
2.50	62	2.58

420.03-3 (6) 第a款、第 (8) 款修改为:

a. 涵台帽强度达到设计强度的85%以上。

(8) 台背填土必须在支撑梁(或涵底铺砌) 及盖板安装且砂浆强度及箱涵混凝土强度达到设计强度的85%以后, 方可进行填土, 填土应两个涵台同时对称填筑, 并按本规范第404节有关规定进行回填。在涵洞上填土时, 第一层的最小摊铺厚度不得小于300mm, 并防止剧烈的冲击。

110. 增加 422 节如下:

第422节 钢结构

422.01 范围

本节内容包括在工厂制造，现场安装的钢箱梁、钢墩柱、钢梯道、钢盖梁和上、下转盘的劲性骨架等钢结构的材料采购、作样、号料、切割、加工、组装、焊接、涂装、运输、拼装、就位等工作。在钢结构全部施工过程中，均应符合《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 50-2011第19章的要求。

422.02 一般规定

1. 钢结构制造厂必须持有相应的资质。现场用尺与工厂用尺应相互校对。钢材技术条件及尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合图纸要求及相关国家标准的规定。

2. 焊材应与被焊主体金属及施焊方法相匹配。焊接工艺必须进行焊接评定。焊接工艺及工艺评定报告应报监理人审批，除非另有批准，否则已批准的生产工艺参数不得随意改变。

3. 钢结构组装在工厂应采用焊接，在现场拼装可采用焊接或高强螺栓栓接。

4. 承包人应提供使监理人认可的证据，说明所有材料或构件均符合设计图纸中的标准规范或监理人另行规定或指定的要求。检验证书应标明对本工程所用的材料或构件所进行的机械试验和化学分析的结果。任何材料或构件的鉴定得到监理人批准之前，均不得在本工程中使用。所有试验的费用均应由承包人负担。

422.03 材料

1. 材料选用按照桥梁用钢材相关的产品标准采用，如《碳素结构钢》(GB/T700-2006)、《低合金高强度结构钢》(GB/T1591-2008)、《桥梁用结构钢》(GB/T714-2008)，并考虑低温冲击性能。主梁采用Q345qd，高强螺栓应符合《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角头螺母、垫圈与技术条件》(GB/T1231-2006)的规定；剪力钉选用符合《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》(GB/T10433-2002)的圆柱头焊钉。次要结构、下部结构钢板均采用Q235B。

2. 钢构件的制造应满足《铁路钢桥制造规范》(TB10212-2009)和设计的要求，同时符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)及《北京市城市桥梁工程施工技术规程》(DBJ01-46-2001)的规定。

3. 钢构件的制作和验收标准应满足《钢结构工程施工规范》(GB50755-2013)、《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)，同时符合《公路桥涵施工技

术规范》(JTG/T F50-2011)及《北京市城市桥梁工程施工技术规程》(DBJ01-46-2001)的规定。

4. 钢构件的焊接应满足《钢结构焊接规范》(GB50661-2011)和《钢结构工程施工及验收规范》(GB50205-2008)及涉及的要求。

5. 手工焊接用焊条应符合现行国家标准《碳素钢焊条》(GB5117)或《低合金钢焊条》(GB5118),选用的焊条型号应与主体金属强度相适应。

6. 自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和焊剂,应符合现行国家标准《熔化焊用焊丝》(GB/T14957)的规定,并应与主体金属强度相适应。

7. 材料出厂应有合格证外,还应提供按有关现行标准进行机械力学性能、化学成分和可焊性能检验的凭证。

8. 焊接材料应与被焊接主体金属及施焊方法相适应。

9. 高强螺栓表面应进行磷化处理,并进行楔负荷拉力试验,保证荷载和硬度试验,每批高强螺栓出厂时均有合格证。

10. 涂装材料应符合图纸的要求,并有质量合格证明书。防火涂料还应经消防部门认可。

11. 应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)第19.2节材料的有关规定和要求。

422.04 钢结构制造及安装

钢结构制造及安装除应遵循《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)第十九章的19.3~19.13节的规定和要求外,还应满足下列要求:

1. 施工图

承包人应在认真学习设计图纸的基础上,自行绘制钢结构的施工图,包括按杆件编号绘制的加工图,厂内组装图,工地拼装图等。这些施工图应在结构加工前28天一式二份报监理人审批,批准后,方可进行加工。施工图作为竣工资料,承包人自行保存。

2. 下料

(1) 样板、样杆制作的允许误差应满足规范的要求。号料所划的切割线必须准确清晰,并留有刨(铣)加工量、焊接收缩量 and 切割预留量。

(2) 除非另行规定,钢材可用火焰切割、锯或剪裁的方式下料。火焰切割应优先采用精密切割和自动、半自动切割。手工切割仅适用于次要零部件或切割后仍需边

缘加工的零件。用这些方法切割出的表面应处理得方正、平顺并且尺寸精确。当切割边缘处理不合格时，则应打磨或机加工，直至监理人满意。外露边缘的所有角隅应按约2mm的半径刨削或磨圆，不许在图纸所示拼接点之外拼接。

(3) 钢材宜在切割后矫正，矫正后杆件表面不应有明显的凹痕和其他损伤，划痕深度不得大于0.5mm。钢材表面锈蚀等级应符合现行行业或国家标准。

(4) 制成的孔应呈正圆柱形，孔壁光滑，孔缘无损伤不平，刺屑应清除干净。高强螺栓孔的直径应比螺栓杆公称直径大1.5mm~3.0mm。

3. 组装

(1) 组装前，零件、杆件应检查、验收合格。焊接区必须彻底清除铁锈、氧化铁皮、油污、水分，显露出钢材金属光泽。

(2) 组装必须在规定的工作台上或工艺装备内进行，工作台或工艺装备应经监理人检验合格。

(3) 杆件、型材的拼接，应在组装前进行，构件的组装应在部件组装、焊接、矫正后进行。

(4) 组装顺序应根据结构型式、焊接方法和焊接顺序等因素确定。构件内的隐蔽部件应先焊接、涂装并经检查合格后方可封闭。对复杂的构件，应分部组装，部件焊接修整后再组装成整体。

(5) 焊接构件及焊接箱形梁、梯道梁组装的允许偏差应分别符合《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50-2011表19.3.1、表19.3.2-1和表19.3.2-2的规定。

4. 焊接

(1) 承包人应对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等，进行焊接工艺评定，并应根据评定报告确定焊接工艺。

(2) 当气温低于规定值时不应进行焊接，除非被焊接部件被预热到距焊点75mm的距离内能感到温热的程度。除非焊接工作受到充分保护，否则在表面潮湿、大风期间或雨天均不应进行焊接。

(3) 焊条、焊剂和栓钉用焊接瓷环，使用前应按产品说明书规定的烘焙时间和温度进行烘焙。保护气体的纯度应符合焊接工艺评定的要求。低氢型焊条经烘焙后应放入保温筒内，随用随取。

(4) 定位焊所采用的焊接材料型号，应与焊件材质相匹配；焊缝长度不宜小于25mm，定位焊位置应布置在焊道以内，并应由持合格证的焊工施焊。

(5) 焊缝出现裂纹时，焊工不得擅自处理，应查清原因，订出修补工艺后，方

可处理；焊缝同一部位的返修次数，不宜超过两次。当超过两次时，应按返修工艺处理。

(6) 碳素结构钢应在焊缝冷却到环境温度、低合金结构应在完成焊接24h以后，方可按规定进行焊缝探伤检验。局部探伤的焊缝，有不允许的缺陷时，应在该缺陷两端的延伸部位增加探伤长度，增加的长度不应小于该焊缝长度的10%，且不应小于200mm，当仍有不允许的缺陷时，应对该焊缝全数量探伤检查。

(7) 焊缝检验单位应与钢结构生产厂家无隶属关系，并应具有检验资质，焊缝检验报告应报监理人审核。

5. 涂装

(1) 钢结构构件的除锈和涂装应在制作质量检验合格后进行。

(2) 构件表面除锈方法与等级应与设计采用的涂料相适应。

(3) 涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计要求。当设计对涂层厚度无要求时，宜涂装4-5遍。涂层干漆膜总厚度150um,允许偏差为-25um。

(4) 涂装应均匀，无明显起皱、流挂，附着应良好。

(5) 除经图纸说明或监理人指定外，钢结构表面均应进行涂装。

(6) 钢结构的移动，必须在涂层干燥后方可进行，对漆膜损伤者，应及时涂补。

6. 构件的运输

(1) 构件涂装没有充分养护前不得搬运。所有钢结构部件在运输过程中都应牢固支撑和包装，以防构件变形和涂层受损。承包人应负责对送到工地的变形钢构件采取补救措施。

(2) 金属构件或涂装的破坏或变形均应及时修复到原来的质量标准。工地焊接、螺栓及其它接头的涂装应达到加工构件同等涂装质量或按监理人指示办理。

7. 拼装

(1) 现场需搭接临时支撑墩，以供钢梁拼装支撑。支撑墩应牢固、可靠，并按最不利受力情况验算其强度和稳定性，墩顶高程应仔细测量，并应留有下沉量。

(2) 钢结构拼装的顺序，承包人应按设计文件办理。拼装期间，应保证钢结构的起拱度及中心线位置的正确。如发现不正确时，应查明原因，立即调整。

(2) 吊装杆件的吊钩，必须等杆件完全固定住以后，方可卸去。

(3) 拼装工作应按节间依次进行，为使钢结构梁便于校核拱度，并保证安装的稳定性，安装进度不得使未栓合的节间超过2个。

(5) 在悬臂安装过程中，主杆的各大节点应一次栓合完毕。

8. 钢梁就位

- (1) 钢梁在落梁过程中, 应保证其平稳下落, 使钢梁各部杆件不超出容许应力。
- (2) 落梁就位前后均应检查其建筑起拱度和平面尺寸, 并做出书面记录。
- (3) 落梁时一般使用油压千斤顶。顶梁的位置应按设计图规定。设计图无规定时, 应以不使钢梁变形为原则。

9. 高强度螺栓连接

- (1) 现场钢梁的拼装, 可采用高强螺栓栓结或焊接, 当采用栓结时, 应
- (2) 高强螺栓应使用与被连接的钢结构在化学及物理特性上相适应的材料; 高强螺栓应顺畅穿入孔内, 不得强行敲入, 穿入方向全桥宜一致。安装时杆件的摩擦面应保持干燥, 不得在雨中作业。
- (3) 高强螺栓的拧紧, 应分初拧和终拧。对于大型节点应分初拧、复拧和终拧, 并应在当天终拧完毕。
- (4) 高强螺栓施拧完毕, 应进行检查, 检查结果应做记录。扭剪型高强螺栓可采用自测法检查螺栓尾部梅花头是否拧掉; 高强大六角螺栓可用“小锤敲击法”逐个进行检查, 且应进行扭矩抽查。欠拧或漏拧者应及时补拧, 超拧者予以更换。

422.05 质量检验

1. 钢桥墩柱质量检验除加工部分按本节规定检验外, 现场检验应按技术规范。按下表执行 (对应原规范中410—29):

柱或双壁墩身实测项目

表422-2

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检验方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按JTG F80/1-2004附录D检查
2	相邻间距 (mm)	± 20	尺或全站仪测量: 检查顶、中、底3处
3	竖直度 (mm)	0.3%H且不大于20	吊垂线或经纬仪: 测量2点
4	柱(墩)顶高程 (mm)	± 10	水准仪: 测量3处
5	轴线偏位 (mm)	10	全站仪或经纬仪: 纵、横各测量2点
6	断面尺寸 (mm)	± 15	尺量: 检查3个断面
7	节段间错台 (mm)	3	尺量: 每节检查2~4处

注: H为墩身或柱高度

2. 钢箱梁、钢梯道、钢盖梁的检验

(1) 基本要求

a. 钢梁在厂内应进行试装，并按设计要求和施工技术规范进行验收。工地施工人员应参加试装和验收。当符合要求填发产品合格证后，才能运到工地安装。

b. 钢梁在发运装车时，应采取可靠措施防止构件运输途中变形或损坏漆面。严禁在工地安装已变形的钢梁。

c. 所使用的焊接材料和紧固件必须符合设计要求和现行标准的规定。焊缝不得有裂纹、未熔合、夹渣和未填满弧坑等缺陷。高强螺栓施拧前，必须进行试装，求得参数，作为施拧依据。测力扳手应校正。

d. 防护涂料的质量与性能，应符合规范规定和设计要求。

e. 钢杆件表面必须除锈洁净，符合规范规定和设计要求的洁净度后，才能安装。

(2) 实测项目：

见表422-3。

(3) 外观鉴定：

焊缝整齐顺滑，防护漆膜不剥落。

钢梁的安装与防护实测项目

表422-3

项次	检 查 项 目			规定值或允许偏差	检查方法
1	轴线偏位 (mm)	钢梁中线		10	用经纬仪测量2处
		两孔相邻横梁中线相对偏位		5	
2	梁底标高 (mm)	墩台处梁底		±10	用水准仪检查4处
		两孔相邻横梁相对高差		5	
3	支座偏位 (mm)	支座纵、横线扭转		1	用经纬仪检查
		固定支座 顺桥向偏差	连续梁	20	
			>60m简支梁		
			<60m	10	
		活动支座按设计气温，定位前偏差		3	
4	支座底板四角相对高差 (mm)			2	用水准仪检查

5	连接	对接焊缝的对接尺寸、气孔率	符合规范要求	100%用超声探伤，抽10%用射线探伤
		高强螺栓扭矩	$\pm 10\%$	用测力扳手检查，每螺栓群查5%，每主桁节点不少于5个
6	涂膜厚度（mm）		不小于设计要求	用测厚仪检查，每杆件3处

422.06 计量与支付

1. 计量

（1）钢结构制造、连接、安装，包括连接钢板、连接钢筋、法兰盘、加劲钢板、横隔板、永久钢模板、钢套管等，按设计结构重量经监理人验收合格，以千克（kg）计量。

（2）材料的试验、结构的下料、拼装、焊接、涂装、运输、装配、吊装、临时工字钢、压重混凝土等均作为附属工作，不另行计量。

（3）焊缝、螺栓、剪力钉、涂装的重量不予计量，螺栓孔部分重量不予扣除。

（4）钢箱梁桥面混凝土施工前的钢箱梁顶面的打磨、喷砂、刻痕、喷漆等处理作为桥面施工的附属工作不予计量。

2. 支付

按上述规定计量，经监理人验收合格后列入下述工程量清单支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其为完成本工程所必需的费用，是对完成工程的全部偿付。

3. 支付子目：

子目号	子目名称	单位
422-1	钢箱梁	kg