2022一级建造师《公路工程管理与实务》新旧教材变化

一、总体变化情况

(一) 变化情况

1.修订依据

人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部审定的《一级建造师执业资格考试大纲》(2018 版) 。 2.

编写原则

(1) 坚持本书(《公路工程管理与实务》) 的主要内容；

(2) 以修改内容为主。 3.基本结构

基本构架结构不变

(二) 数据统计

1.教材总体变化：80 处；实质内容变化：71 处。

整体变动比例：25%。

变动比例较大章节：第一章路基工程第一节路基施工技术，第三章桥梁工程第三节钢筋与混凝土施工技 术，第五节桥梁下部结构施工，第五章交通工程第一节交通安全设施。

此部分备考建议：路基施工技术中的软土地基处理施工技术部分历年考查分值很高，是案例题目的考查重 点，要重点掌握。第五节桥梁下部结构施工部分调整内容较多，需按照新视频及新教材重点学习。交通安 全设施的构成与功能及施工技术要求，考查形式多样，重点注意新增与变化内容。

2.页码变化：减少 3 页；变动比例：1%。

3.大纲情况：继续保留 21 年教材。

4.体系变化：无变化。

5.案例情况：无。

6.三级标题变化：无变化。

二、细节变化解读

所有变点对比分析

|  |  |
| --- | --- |
| 2021 版教材 | 2022 版教材 |
| 变化 1 |
|  | P19 |
|  | 新增，无实质性变化 |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 软土地基处置前，应了解工程地质、地下管线构造物等情 况，进行必要的土工试验，复核设计处置方案的可行性，编制专项施工方案。 |
| 变化 2 |
| P19 | P19 |
| (二) 软土地基处理施工技术1.垫层和浅层处理垫层和浅层处理适用于表层软土厚度小于 3m 的浅层软弱地基处理。垫层类型按材料可分为碎石垫层、砂砾垫层、石屑垫层、矿渣垫层、粉煤灰 垫层以及灰土垫层等。浅层处理可采用换填垫 层、抛石挤淤、稳定剂处理等方法， 处理深度不 宜大于 3m。 | 删除、修改(二) 软土地基处理施工技术1.垫层和浅层处理垫层类型按材料可分为碎石垫层、砂砾垫层、石屑垫层、 矿渣垫层、粉煤灰垫层以及灰土垫层等。浅层处理可采用 浅层置换、浅层改良、抛石挤淤等方法，处理深度不宜大 于 3m。 |
| 变化 3 |
| P19 | P19 |
| 1) 材料要求(1) 砂砾垫层宜采用级配良好、质地坚硬的中、 粗砂或砂砾， 砂的颗粒不均匀系数不宜小于 10， 不得含有草根、垃圾等杂物，含泥量应不大于 5%。(2) 石屑垫层所用石屑中，粒径小于 2mm 的部 分不得超过总重的 40%，含泥量应不大于 5%。 (3) 矿渣垫层宜采用粒径 20~60mm 的分级矿 渣，不得混入植物、生活垃圾和有机质等杂物 (4) 粉煤灰垫层可采用电厂排放的硅铝型低钙 粉煤灰，最大粒径不宜大于 2mm。小于 0.075mm 颗粒含量宜大于 45%，烧失量宜小于 12%。(5) 灰土垫层的石灰剂量 (石灰占混合料总质 量的百分比) 中，消石灰宜为 8%，磨细生石灰宜为 6% 土料宜采用塑性指数大于 15 的黏性土， | 内容调整1) 砂砾、碎石垫层施工规定：(1) 砂砾、碎石垫层宜采用级配好的中、粗砂、砂砾或 碎石，含泥量应不大于 5%，最大粒径宜小于 50mm。(2) 垫层宜分层铺筑、压实。垫层应水平铺筑。当地面 有起伏坡度时应开挖台阶，台阶宽度宜为 0.5~1m。(3) 垫层宽度应宽出路基坡脚 0.5~ 1m，两侧宜用片石 护砌或采用其他方式防护。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 不得含有有机质，土料粉碎后土块粒径不宜大于 15mm。石灰中 CaO+MgO 含量不应低于 55%，宜采 用 III 级钙质消石灰或Ⅱ级镁质消石灰。(6) 抛石挤淤宜采用粒径较大的未风化石料， 其中 0.3m 粒径以下的石料含量不宜大于 20%。 2) 碎石、砂砾、石屑、矿渣垫层施工规定： (1) 垫层宜采用机械碾压施工，碾压工艺和分 层摊铺厚度应根据现场试验确定。压实遍数不宜 少于 4 遍。(2) 垫层的最佳的最佳含水率应根据具体的施 工方法确定。当采用碾压法时，最佳含水率宜为 8%~12%；当采用平板式振动器时，最佳含水率 宜为 15%~20%；当采用插入式振动器时，宜处于饱和状态。(3) 铺设垫层前，应先对现场的古井、古墓、 洞穴、暗浜、旧基础进行清理、填实，经检验符 合要求后，方可铺填垫层施工。(4) 严禁扰动垫层下卧软土层，防止下卧层受 践踏、冰冻、浸泡或暴晒过久。(5) 垫层应水平铺筑，当地面有起伏坡度时应开挖台阶，台阶宽度宜为 0.5~1.0m。 |  |
| 变化 4 |
| P20 |  |
| 3) 粉煤灰垫层施工规定4) 灰土垫层施工规定 | 删除 |
| 变化 5 |
|  | P19 |
|  | 新增2) 铺设土工合成材料规定(1) 土工合成材料技术指标应满足设计要求。土工合成 材料在存放及铺设过程中不得在阳光下长时间暴露。与土 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 工合成材料直接接触的填料中不得含强酸性、强碱性物 质。(2) 施工中应采取措施防止土工合成材料受损，出现破 损时应及时修补或更换。3) 浅层置换施工规定置换宜选用强度高的砂砾、碎石土等水稳性和透水性好的 材料。施工时，应分层填筑、压实。4) 浅层改良施工规定(1) 对非饱和黏质土的软弱表层，可添加石灰、水泥等 进行改良处置。(2) 施工前应先完善排水设施，施工期间不得积水。 (3) 石灰、水泥等应与土拌合均匀，严格控制含水率。 施工时，应分层填筑、压实。5) 抛石挤淤施工规定(1) 应采用不易风化的片石、块石，石料直径宜不小于 300mm。(2) 当软土地层平坦，横坡缓于 1: 10 时，应沿路线中 线向前呈等腰三角形渐次向两侧对称抛填至全宽，将淤泥 挤向两侧； 当横坡陡于 1: 10 时，应自高侧向低侧渐次抛 填，并在低侧边部多抛投形成不小于 2m 宽的平台。(3) 当抛石高出水面后，应采用重型机具碾压密实。 |
| 变化 6 |
| P20 | P20 |
|  | 顺序及内容调整2.爆炸挤淤爆炸挤淤是将炸药放在软土或泥沼中爆炸，利用爆炸时的 张力作用， 把淤泥或泥沼扬弃，然后回填强度较高的渗水 性土壤， 如砂砾、碎石等。爆炸挤淤法适用于处理海湾滩 涂等淤泥和淤泥质土地基。处理厚度不宜大于 15m。爆炸挤淤施工规定如下:(1) 宜采用布药机进行布药。当淤泥顶面高、露出水面 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 时间长、且装药深度小于 2.0m 时，可采用人工简易布药 法。(2) 抛填前应根据软基深度、宽度、水深等环境条件和 施工设备， 确定抛填高度、宽度及进尺。拋填高度应高于 潮水位。抛填进尺最小宜不小于 3m，最大宜不大于 10m。 (3) 爆炸挤淤施工应采取控制噪声、有害气体和飞石、 减少粉尘、冲击波等环境保护措施。(4) 爆炸挤淤后应采用钻孔或物探方法探测检查置换层 厚度、残留混合层厚度。置换层底面和下卧地基层设计顶面之间的残留淤泥碎石混合层厚度应不大于 1m。 |
| 变化 7 |
| P20 | P20 |
|  | 内容位置调整，无实质性修改袋装砂井施工工艺程序塑料排水板施工工艺程序 |
| 变化 8 |
| P20-P21 | P20-P21 |
| 1) 材料要求(1 ) 袋装砂井宜选用聚丙烯或其他适宜编织料 制成的砂袋， 砂袋强度应能承受砂袋自重， 装砂 后砂袋的渗透系数应不小于砂的渗透系数。(2) 砂料宜采用渗透率高的风干中粗砂，大于 0.5mm 的砂的含量不宜少于总质量的 50%，含泥 量应不大于 3%，渗透系数应不小于 5×10-3cm/s。 (3) 塑料排水板可采用口琴式、城墙式等断面， 应根据打设深度及排水需求选择排水板型号。塑 料排水板应具有足够的抗拉强度和垂直排水能 力。排水板复合体和滤膜的强度、延伸率、滤膜 的渗透系数、滤膜的等效孔径、排水板的通水量 以及外包装状况、缝线和胶粘的质量等应符合相应产品质量要求。 | 内容调整，有删减1) 袋装砂井施工规定(1)宜采用中、粗砂，粒径大于 0.5mm 的含量宜大于 50%， 含泥量应小于 3%，渗透系数应不小于 5×10-2mm/s。(2) 套管起拔时应垂直起吊，防止带出或损坏砂袋；当 发生砂袋带出或损坏时，应在原孔的边缘重新打入。(3) 砂袋在孔口外的长度应不小于 300mm，并顺直伸入砂砾垫层。 (4) 袋装砂井施工质量应符合表 1B411018-2 的规定。2) 塑料排水板施工规定 |

|  |  |
| --- | --- |
| 2) 袋装砂井施工规定3) 塑料排水板施工规定 | (1 ) 塑料排水板技术指标应满足设计要求，露天堆放时 应有遮盖。(2) 施工中应防止泥土等杂物进入套管内。(3) 塑料排水板不得搭接，预留长度应不小于 500mm， 并及时弯折埋设于砂垫层中。(4) 塑料排水板施工质量应符合表 1B411018-3 的规定。 |
| 变化 9 |
| P21 | P21 |
| 3.真空预压 | 内容修改3.真空预压、真空堆载联合预压真空预压法适用于对软土性质很差、土源紧缺、工期紧的 软土地基进行处理。真空预压的抽真空设备宜采用射流真空泵。真空泵空抽时 必须达到 95kPa 以上的真空吸力。真空泵的数量应根据加 固面积确定，每个加固场地至少应设两台真空泵。真空预压、真空堆载联合预压施工规定如下:(1) 密封膜应采用抗老化性能好、韧性好、抗穿刺能力 强的不透气材料。(2) 密封膜连接宜采用热合粘结缝平搭接，搭接宽度应不小于 15mm。 |
| (3) | 滤管应不透砂。滤管距泥面、砂垫层顶面的距离均 |
| 应大于 50mm。滤管周围应采用砂填实，不得架空、漏填。 |
| (4) 密封膜的周边应埋人密封沟内。密封沟的宽度宜为 0.6~0.8m，深度宜为 1.2~ 1.5m。(5) 真空表测头应埋设于砂垫层中间，每块加固区应不少于 2 个真空度测点。(6) 真空预压施工应按排水系统施工、抽真空系统施工、密封系统施工及抽气的顺序进行。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) 采用真空堆载联合预压时，应先抽真空，当真空压 力达到设计要求并稳定后，再进行堆载，并继续抽气。堆 载时应在膜上铺设土工布等保护材料。(8) 施工监测应符合下列规定:①预压过程中，应进行密封膜下真空度、孔隙水压力、表 面沉降、深层沉降及水平位移等预压参数的监测。膜下真 空度每隔 4h 测一次，表面沉降每 2d 测一次。②当连续五昼夜实测地面沉降小于 0.5mm/d，地基固结度 已达到设计要求的 80%时，经验收、即可终止抽真空。③停泵卸荷后 24h，应测量地表回弹值。 |
| 变化 10 |
| P22-P23 |  |
| 4.粒料桩2) 粒料桩采用振冲置换法施工规定(1) ~(4)(1) 打桩机机架应稳固可靠，套管上下移动的 导轨应垂直，宜采用经纬仪校准其垂直度。(2) 宜采用在套管上画出明显标尺的方法控制 成桩深度。(3) 施工长桩时，加料斗提升过程中宜由两人 从两侧牵引料斗的缆绳，保证安全。(4) 需要留振时，留振时间宜为 10~20s 。(5) 拔管速度宜控制在 1.5~3.0m/min。 | 内容顺序调整，删除 |
| 变化 11 |
|  | P23 |
|  | 新增5.粒料桩(4) 粒料桩可采用振冲置换法或振动沉管法，宜从中间 向外围或间隔跳打。邻近结构物施下时， 应沿背离结构物 的方向施工。(5) 粒料桩施工质量应符合表 1B411018-4 的规定。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 碎石桩密实度抽查频率应为 2% ，用重Ⅱ型动力触探测试，贯入量 100mm 时，击数应大于 5 次。 |
| 变化 12 |
| P23 | P23 |
| 1) 材料要求加固土桩的固化剂宜采用水泥或石灰， | 也可采用 | 删除6.加固土桩加固土桩施工规定如下：加固土桩的固化剂宜采用石灰或水泥，生石灰应采用磨细 I 级生石灰，石灰应无杂质，最大粒径应小于 2mm。水泥 宜选用强度等级不低于 32.5 级的普通硅酸盐水泥。 |
| 多种固化材料的混合物，固化剂掺量应根据试验确定。 当选用水泥时，宜选用强度等级为 32.5级的普通硅酸盐水泥，水泥掺量宜为被加固湿土质量的 12%~20%。浆喷法水泥浆的水胶比可选用 0.45 0.55。可根据工程需要和土质条件选用具有早强、缓凝、减水以及节省水泥等作用的外掺剂。用石灰做固化剂时，应采用磨细 I 级生石灰，石灰应无杂质，最大粒径应小于 2mm。 |
| 变化 13 |
| P23 | P23 |
| 2) 粉喷桩施工规定3) 浆喷桩施工规定 | 内容调整，删除、新增(2) 加固土桩施工前应进行成桩试验，桩数宜不少于 5 根，且应满足下列要求：①应取得满足设计喷入量的各种技术参数，如钻进速度、 提升速度、搅拌速度、喷气压力、单位时间喷入量等。②应确定能保证胶结料与加固软士拌合均匀性的工艺。③掌握下钻和提升的阻力情况，选择合理的技术措施。④根据地层、地质情况确定复喷范围。(3) 施工中发现喷粉量或喷浆量不足，应整桩复打，复 打的量应不小于设计用量。中断施工时，应及时记录深度， 并在 12h 内进行复打，复打重叠长度应大与 1m；超过 12h， |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 应采取补桩措施。(4) 加固土桩施工质员应符合表 1B411018-5 的规定。 |
| 变化 14 |
| P23 | P23 |
| 6.水泥粉煤灰碎石桩 | 内容调整，删除、新增7.水泥粉煤灰碎石桩水泥粉煤灰碎石桩(CFG 桩) 适用于处理十字板抗剪强度 不小于 20kPa 的软土地基。CFG 桩宜采用振动沉管灌注法成桩，施工设备宜采用振动 沉管打桩机。施工前应进行成桩工艺和成桩强度试验。当 成桩质批不满足设计要求时，应在调整设计与施工有关参 数后，重新进行试验或改变设计。水泥粉煤灰碎石桩施工规定如下：(1) 集料可采用碎石或砾石，泵送混合料时砾石最大粒 径宜不大于 25mm，碎石最大粒径宜不大于 20mm；振动沉 管灌注混合料时，集料最大粒径宜不大于 50mm。水泥宜 选用 32.5 级普通硅酸盐水泥。粉煤灰宜选用 II、Ⅲ级粉 煤灰。(2) 施工前应进行成桩试验，成桩试验需要确定施工工艺、速度、投料数量和质量标准。(3) 群桩施工应合理设计打桩顺序，控制打桩速度，宜 采用隔桩跳打的打桩顺序，相邻桩打桩间隔时间应不小于 7d。(4) 水泥粉煤灰碎石桩施工质批应符合表 1B411018-6 的规定。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 变化 15 |
| P24-P25 | P23-P25 |
| 7.刚性桩 | 内容调整，删除、新增8.刚性桩1) 现浇混凝土大直径管桩施工规定(1) 粗集料宜优先选用卵石。采用碎石时，宜适当增加 含砂率。集料最大粒径宜不大与 63mm。混凝土坍落度宜 为 80~100mm，在运输和灌注过程中无离析、泌水。(2) 桩尖、桩帽混凝土强度等级宜不低于 C30。桩尖表 面应平整、密实，桩尖内外面圆度偏差不得大于 1%，桩 尖端头支承面应平整。(3) 邻近有建筑物或构造物时，应采取有效的隔振措施。(4) 群桩施工，应合理设计打桩顺序，控制打桩速度， 防止影响邻桩成桩质量。(5 ) 现 浇 混 凝 土 大 直 径 管 桩 施 工 质 批 应 符 合 表1B411018-7 的规定。2) 预制管桩施工一规定(1) 管桩堆放场地应平整、坚实，应有排水措施，不得 产生不均匀沉陷。(2) 施工前检查成品桩。先张法薄壁预应力混凝土管桩 应符合现行《先张法预应力混凝土管桩》GB 13476、《先 张法预应力混凝土薄壁管桩》JC 888 的规定。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) 预制管桩宜采用静压方式施工，也可采用锤击沉桩 方式施工。(4) 桩的打设顺序宜由路基中心线向两侧打设， 由结构 物向路堤方向打设。(5) 沉桩过程中应严格控制桩身的垂直度。(6) 每根桩宜一次性连续沉至设计高程，沉桩过程中停 歇时间不应过长。(7) 中止沉桩宜采用贯入度控制。(8) 桩帽钢筋笼应插入管桩内，连接混凝土应与桩帽混 凝土一起灌注。(9) 预制管桩施工质量应符合表 1B411018-8 的规定。 |
| 变化 16 |
| P26 |  |
| 9.路堤地基隔离墙 | 删除 |
| 变化 17 |
| P26-P27 | P25 |
| 1) 强夯施工规定2) 强夯置换施工规定 | 内容调整强夯与强夯置换施工规定如下：(1) 强夯置换材料应采用级配好的片石、碎石、矿渣等 坚硬的粗颗粒材料，粒径宜不大于夯锤底而直径的 0.2 倍，含泥量宜不大于 10%，粒径大于 300mm 的颗粒含批宜 不大于总质量的 30%。(2) 应采取隔振、防振措施消除强夯对邻近建筑物的有害影响。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) 施工前应选择有代表性并不小于 500m2 的路段进行 试夯，确定最佳夯击能、间歇时间、夯间距、夯击次数、夯击遍数等参数。(4) 夯点可采用正方形或等边三角形布置， 间距宜为 5~7m 。在强夯能级不变的条件下，宜采用重锤、低落距。(5) 强夯和强夯置换施工前应在地表铺设一定厚度的垫 层。强夯施工垫层材料宜采用透水性好的砂、砂砾、石屑、 碎石土等。强夯置换施工垫层材料宜与桩体材料相同。垫 层宜分层摊铺压实。 ( 6) 施工前应检查锤量和落距，单击夯击能址应满足设计要求。 ( 7) 强夯施工结束 30d 后，应通过标准贯入、静力触探等原位测试，测量地基的夯后承载能力是否达到设计要求。 ( 8) 强夯置换施工结束 30d 后，宜采用动力触探试验检查置换墩着底情况及承载力，检验数量不少于墩点数的1%，且不少于 3 点。检查置换墩直径与深度，应满足设计要求。 |
| 变化 18 |
|  | P28 |
|  | 新增(三) 滑坡地段路基的施工技术要点 1.截水、排水施工规定(1) 应在滑坡后缘的稳定地层上，修筑具有防渗功能的 环形截水沟、排水沟。(2) 滑坡体上的裂隙和裂缝应采取灌浆、开挖回填夯实 等措施予以封闭，滑坡体的洼地及松散坡面应平整夯实。(3) 滑坡范围大时，应在滑坡坡面上修筑具有防渗功能 的临时或永久排水沟。(4) 有地下水时，应设置截水渗沟。反滤材料采用碎石 时，碎石粒径应符合要求，含泥量应小于 3%。 |

|  |
| --- |
| 变化 19 |
| P95 | P92 |
| 2.水泥进场时每批量应附有化学成分、物理、力 学指标合格的检验证明。各交通荷载等级公路面 层水泥混凝土用水泥的成分、物理性能等路用品质要求应符合表1B412031-2的规定。3.选用水泥除满足表1B412031-2的规定外，还应 通过混凝土配合比试验，根据其配制弯拉强度、 耐久性和工作性优选适宜的水泥品种、强度等 级。4.采用机械化铺筑时，宜选用散装水泥。散装水 泥的夏季出厂温度：南方不宜高于65°C，北方 不宜高于55°C；混凝土搅拌时的水泥温度：南 方不宜高于60°C，北方不宜高于50°C，且不宜 低于10°C。 5.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。不掺入粉煤灰时，宜使用强 度等级为 42.5 及以下等级的水泥：掺入粉煤灰 时，只能使用道路水泥、硅酸盐水泥、普通水泥。 水泥的抗压强度、抗折强度、安定性和凝结时间必须检验合格。 | 内容修改一、水泥 2.交通荷载等级公路面层水泥混凝土用水泥的成分、物理 指标等路用品质要求应符合相关规范的规定。 3.选用水泥时应对拟采用厂家水泥进行混凝土配合比对 比试验，根据所配制的混凝土弯拉强度、耐久性和工作性， 选择适宜的水泥品种、强度等级。4.采用滑模摊铺机铺筑时，宜选用散装水泥。高温期施工时，散装水泥的入罐最高温度不宜高于 60 °C；低温期施工时，水泥进入搅拌缸前的温度不宜低于 10 °C。 |

|  |
| --- |
| 变化 20 |
| P97 | P93 |
| 二、粉煤灰和其他掺合料 1.面层水泥混凝土可单独或复配掺用符合规定 的粉状低钙粉煤灰、矿渣粉或硅灰等掺合料，不 得掺用结块或潮湿的粉煤灰、矿渣粉或硅灰。不 得使用高钙粉煤灰或III级及III级以下低钙粉 煤灰。粉煤灰进货应有等级检验报告。 2.粉煤灰宜采用散装灰，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合料种 类和数量。 3.路面和桥面混凝土中可使用硅灰或磨细矿渣， 使用前应经过试配检验，确保路面和桥面混凝土 弯拉强度、工作性、抗磨性、抗冻性等技术指标 合格。 | 内容修改二、掺合料1.使用道路硅酸盐水泥或硅酸盐水泥时，可在混凝土中掺入适量粉煤灰；使用其他水泥时，不应掺入粉煤灰。2.面层水泥混凝土可单独或复配掺用符合规定的粉状低 钙粉煤灰、矿渣粉或硅灰等掺合料，不得掺用结块或潮湿 的粉煤灰、矿渣粉或硅灰。不得掺用高钙粉煤灰或III级 及III级以下低钙粉煤灰。粉煤灰进货应有等级检验报告。3.掺加于面层水泥混凝土中的矿渣粉、硅灰，其质量应满足相关规定。使用矿渣硅酸盐水泥时不得再掺加矿渣粉。高温期施工时不宜掺用硅灰。4.各种掺合料在使用前，应进行混凝土配合比试配检验与掺量优化试验，确认面层水泥混凝土弯拉强度、工作性、抗磨性、抗冰冻性、抗盐冻性等指标满足设计要求。 |
| 变化 21 |
| P97 | P93 |
| 三、粗集料 1.粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、 碎卵石和卵石。极重、特重、重交通荷载等级公 路面层混凝土用的粗集料质量应不低于II级的 要求，中、轻交通荷载等级公路面层混凝土可使 用III级粗集料。 2.用做路面和桥面混凝土的粗集料不得使用不 分级的集料，应按最大公称粒径的不同采用2~4 个粒级的集料进行掺配，并应符合合成级配的要 求。 | 内容修改三、粗集料与再生粗集料1.粗集料应使用质地坚硬、耐久、干净的碎石、破碎卵石 或卵石。极重、特重、重交通荷载等级公路面层混凝土用 的粗集料质量不应低于II级，中、轻交通荷载等级公路面 层混凝土可使用III级粗集料。2.中、轻交通荷载等级公路面层水泥混凝士可使用再生粗集料，其质量应符合相关规定。再生粗集料可单独或掺配新集料后使用，但应通过配合比试验验证，确定混凝土性能满足设计要求，并符合下列规定： ( 1) 有抗冰冻、抗盐冻要求时，再生粗集料不应低于 II级；无抗冰冻、抗盐冻要求时，可使用 III 级再生粗集料。 ( 2) 再生粗集料不得用于裸露粗集料的水泥混凝土抗滑 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 表层。 ( 3) 不得使用出现碱活性反应的混凝土为原料破碎生产的再生粗集料。3.粗集料与再生粗集料应根据混凝土配合比的公称最大粒径分为 2~4 个单粒级的集料，并掺配使用。粗集料与再生粗集料的合成级配及单粒级级配范围宜符合相关的要求。不得使用不分级的统料。 |
| 变化 22 |
| P97 | P93 |
| 四、细集料 1.细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂 或机制砂，不宜使用再生细集料使用天然砂或机 制砂时， 应符合各自对应的质量标准：极重、特 重、重交通荷载等级公路面层混凝土用的细集料 质量应不低于II级的要求，中、轻交通荷载等级 公路面层混凝土可使用III级细集料： 2.细集料的级配要求应符合规范的规定，路面和 桥面用天然砂宜为中砂，也可使用细度模数2.0 ~3.5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。 | 内容修改四、细集料 1.细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂或机制砂， 不宜使用再生细集料。使用天然砂或机制砂时，应符合各 自对应的质量标准。极重、特重、重交通荷载等级公路面 层水泥混凝土用的天然砂质量不应低于II级，中、轻交通 荷载等级公路面层混凝土可使用III级天然砂。2.天然砂的级配范围宜符合相关规定。面层水泥混凝土使用的天然砂细度模数宜在 2.0~3.7 之间。3.机制砂宜采用碎石作为原料，并用专用设备生产。极重、特重、重交通荷载等级公路面层水泥混凝土用机制砂的质量标准不应低于 II 级， 中、轻交通荷载等级公路面层水泥混凝土可使用 III 级机制砂。4.机制砂的级配范围宜符合相关规定。面层水泥混凝土使用的机制砂细度模数宜在 2.3~3.1 之间。5.细集料的使用尚应满足下列规定 :配筋混凝土路面及钢纤维混凝土路面中不得使用海砂；细度模数差值超过 0.3的砂应分别堆放，分别进行配合比设计；采用机制砂时，外加剂宜采用引气高效减水剂或聚羟酸高性能减水剂。 |
| 变化 23 |
| P97 | P94 |
| 五、水 | 内容修改，无实质性修改 |

|  |  |
| --- | --- |
| 饮用水可直接作为混凝土搅拌和养护用水：非饮 用水应进行水质检验，并符合规范规定还应与蒸 馏水进行水泥凝结时间与水泥胶砂强度的对比 试验； | 五、水符合现行《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006 的饮用水可直接作为混凝土搅拌和养护水。非饮用水应进行水质检验，并符合规范规定。此外，还应与蒸馏水进行水泥凝结时间与水泥胶砂强度的对比试验 |
| 变化 24 |
| P98 | P94 |
| 六、外加剂1.外加剂品种主要有：普通减水剂、高效减水剂、 早强减水剂、缓凝高效减水剂、缓凝减水剂、引 气减水剂、引气高效减水剂、引气缓凝高效减水 剂、早强高效减水剂、引气早强高效减水剂、早强剂、缓凝剂、引气剂、阻锈剂等。其产品质量 | 内容修改六、外加剂 1.外加剂品种主要有:普通减水剂、高效减水剂、早强减 水剂、缓凝高效减水剂缓凝减水剂、引气减水剂、引气高 效减水剂、引气缓凝高效减水剂、早强高效减水剂、引气 早强高效减水剂、早强剂、缓凝剂、引气剂、阻锈剂等。 其产品质量应符合相应技术指标。外加剂产品出厂报告中 应标明其主要化学成分和使用注意事项。面层水泥混凝土 的名种外加剂应经有相应资质的检测机构检验合格，并提 供检验报告后方可使用。2.外加剂产品应使用工程实际采用的水泥、集料和拌合用水进行试配，检验其性能，确定合理掺量。外加剂复配使用时，不得有絮凝现象，应使用工程实际采用的水泥集料和拌合用水进行试配，确定其性能满足要求后方可使用。3.各种可溶外加剂均应充分溶解为均匀水溶液，按配合比计算的剂量加人。采用非水浴的粉状外加剂时，应保证其分散均匀、搅拌充分，不得结块。4.滑模摊铺施工的水泥混凝土面层宜采用引气高效减水剂:高温施工混凝土拌合物的初凝时间短于 3h 时，宜采用缓凝引气高效减水剂：低温施工混凝土拌合物终凝时间长于 10h 时，宜采用早强引气高效减水剂。5.有抗冰冻、抗盐冻要求时，各级公路水泥混凝土面层及暴露结构物混凝土应接掺入引气剂，无抗冻要求地区的二级及级以上公路水泥混凝土面层宜掺入引气剂。 |
| 供应商应提供有相应资质应符合相应技术指标，外加剂检测机构的品质检测报告，检验报告应说明外加剂的主要化学成分，认定对人员无毒副作用。 |
| ………… |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 6.处年在常海水、海风、氯离子环境或冬季撒除冰盐的路面或桥面钢筋混凝土、钢纤维混凝土中可掺用或复配阻锈剂，阻锈剂产品的质量标准、检验方法及应用技术应符合相关规定。 |
| 变化 25 |
| P98 | P94 |
| 七、钢筋1. ~4.…… | 内容调整，新增七、钢筋 1.水泥混凝土、钢筋混凝土及连续配筋混凝土面层所用钢 筋、钢筋网、传力杆、拉杆等应符合国家和行业现行相关 标准的规定。2.钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀；配筋混凝土路面与桥面用钢筋宜采用环氧树脂涂层或防锈漆涂层等保护措施。传力杆应无毛刺，两端应加工成圆锥形或半径为 2~3mm 的圆倒角。3.胀缝传力杆应在一端设 置镀锌钢管帽或塑料套帽，套帽厚度不应小于 2.0mm，并应密封不透水，套帽长度宜为100mm，套帽内活动空隙长度宜为 30mm。4.传力杆钢筋应采取喷塑、镀锌、电镀或涂防锈漆等防锈措施， 防锈层不得局部缺失。拉杆钢筋应在中部不小于100mm 范围内采取涂防锈漆等防锈措施。 |
| 变化 26 |
| P98 | P94-P95 |
| 八、钢纤维…… | 内容调整，新增八、纤维1.用于公路混凝土路面和桥面水泥混凝土的钢纤维除应 满足现行《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221-2010 要求外， 尚应符合下列规定:(1) 钢纤维抗拉强度不宜低于600级。(2) 钢纤维应进行有效的防锈蚀处理。(3) 钢纤维的几何参数及形状精度应满足相关规定。钢 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 丝切断型钢纤维或波形、带倒钩的钢纤维不应使用。2.钢纤维表面不应沾染油污入及妨碍水泥粘结及凝结硬化的物质，结团、粘结连片的钢纤维不得使用。3.用于面层水泥混凝的玄武岩短切纤维的外观应为金褐色，匀质、表面无污染，二氧化硅含量应在 48%~60%之间。 其表面浸润剂应为亲水型。玄武岩纤维、玄武岩短切纤维的规格、尺寸及精度应符合相关规定。4.用于面层水泥混凝土 的的合成纤维可采用聚丙烯腈 (PANE)、聚丙烯 (PPF)、聚酰胺 (PAF)和聚乙烯醇 (PVAF)等材料制成的单丝纤维或粗纤维，其质量应符合相关规定，且实测单丝抗拉强度最小值不得小于 450MPa。5.合成纤维的规格、加工精度及分散性应满足相关规定。 |
| 变化 27 |
| P98 | P95 |
| 九、接缝材料…… | 内容调整，新增九、接缝材料1.高速公路、一级公路胀缝板宜采用塑盟胶板、橡胶 (泡沫)板或沥青纤维板；其他等级公路也可采用浸油木板。聚氨酯类常温施工式填缝料质量应符合相关规定。聚氨酯类不得掺入碳黑等无机充填料。2.硅酮类、聚氨酯类常温施工式填缝料可用于各等级公路水泥混凝土面层；橡胶沥青、改性沥青类填缝料可用于二级及二级以下公路，不宜用于高速公路和一级公路；道路石油沥青类填缝料可用于三、四级公路，不宜用于二级公路，不得用于高速公路和-级公路。3.严寒及寒冷地区宜采用低模量型填缝料，其他地区宜采用高模量型填缝料。橡胶沥青应根据当地所处的气候区划选用四类中适宜的一类。严寒、寒冷地区宜使用 70 号石油沥管和/或 SBS 类 I-C；炎热、温暖地区宜使用 50 号石 油沥青和/或 SBS 类 I-D。4.填缝背衬垫条应具有弹性良好、柔韧性好、不吸水、耐 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 酸碱腐蚀及高温不软化等性能。背衬垫条可采用橡胶条、 发泡聚氨酯、微孔泡沫塑料等制成，其形状宜为可压缩圆柱形，直径宜比接缝宽度大 2~5mm。 |
| 变化 28 |
| P99 | P95 |
| 十、其他材料…… | 内容调整，新增十、夹层与封层材料1.沥青混凝土夹层用材料应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 的规定。2.热沥青表处与改性乳化沥青稀浆封层用材料应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 的规定。3.封层用薄膜材料的质量、规格与外观应符合相关的规定。 |
| 变化 29 |
|  | P95-P96 |
|  | 新增十一、养护材料1.水泥混凝土面层用养护剂应采用由石蜡、适宜的高分子 聚合物以及适量稳定剂、增白剂经胶体磨制而成的水乳 液，不得采用以水玻璃为主要成分的养护剂。养护剂宜为 白色胶体乳液，不宜为无色透明的乳液。养护剂的质量应 符合相关规定。2.使用养护剂时，高速公路、一级公路水泥混凝土面层应 使用满足一级品要求的养护剂，其他等级公路可使用满足 合格品要求的养护剂。 3.水泥混凝土面层用节水保湿养护膜应由高分子吸水保 水树脂和不透水塑料面膜制成，其质量应符合相关规定。 4.高温期施工时，宜选用白色反光面膜的节水保湿养护膜；低温期施工时，宜选用黑色或蓝色吸热面膜的产品。 |
| 变化 30 |
| P116 | P112 |

|  |  |
| --- | --- |
| 5. 组合体系(2) 梁、拱组合体系这类体系中有系杆拱、桁架拱、多跨拱梁结构等。 它们利用梁的受弯与拱的承压特点组成联合结 构。 | 修改及新增5. 组合体系桥根据结构的受力特点，由几个不同体系的结构组合而成的桥梁称为组合体系桥，通常有梁一拱组合体系、梁一索组 合体系、拱一索组合体系等。( 1 )梁一拱组合体系这类体系中有系杆拱、和架拱、多跨拱梁结构等。它们利 用梁的受弯与拱的承压特点组成联合结构，梁和拱都是主要承重结构，两者相互配合共同受力。 |
| 变化 31 |
| P116 |  |
| (1) 连续刚构连续刚构都是由梁和刚架相结合的体系， 它是预 应力混凝土结构釆用悬臂施工法而发展起来的一种新体系。 | 删除 |
| 变化 32 |
|  | P124 |
|  | 新增 |
| 变化 33 |
| P132 | P128 |
| 一、一般规定钢筋应具有出厂质量证明书和试验报告单，进场 时除应检查其外观和标志外， 尚应按不同的钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批抽取试样 | 新增及修改一、一般规定桥涵工程中采用的普通钢筋应符合现行《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1-2017 、《钢筋 |

|  |  |
| --- | --- |
| 进行力学性能检验，检验试验方法应符合现行国 家标准的规定。钢筋经进场检验合格后方可使 用。钢筋在运输过程中应避免锈蚀、污染或被压 弯；在工地存放时，应按不同品种、规格， 分批 分别堆置整齐，不得混杂，并应设立识别标志， 存放的时间宜不超过 6 个月。钢筋的级别、种类和直径应按设计规定采用，当 需要代换时， 应得到设计人员的书面认可。预制 构件的吊环，必须采用未经冷拉的热轧光圆钢筋 制作，且其使用时的计算拉应力应不大于 65MPa。 | 混 凝 土 用 钢 第 2 部 分 ： 热 轧 带 肋 钢 筋 》 GB/T1499.2-2018 、 《 钢 筋 混 凝 土 用 余 热 处 理 钢 筋 》 GB13014-2013 、《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788-2017 的规 定。钢筋应具有出厂质量证明书和试验报告单，进场时除应检 查其外观和标志外，尚应按不同的钢种、等级、牌号、规 格及生产厂家分批抽取试样进行力学性能检验，检验试验 方法应符合现行国家标准的规定。钢筋经进场检验合格后 方可使用。钢筋在运输过程中应避免锈蚀、污染或被压弯； 在工地存放时，应按不同品种、规格，分批分别堆置整齐， 不得混杂，并应设立识别标志，存放的时间宜不超过 6 个 月。钢筋的级别、种类和直径应按设计规定采用， 当需要代换 时，应得到设计认可。预制构件的吊环，必须采用未经冷 拉的热轧光圆钢筋制作，且其使用时的计算拉应力应不大 于 65MPa。 |
| 变化 34 |
| P134 | P130 |
| 三、预应力钢筋的加工制作 1.预应力混凝土结构所采用的钢丝、钢绞线、螺 纹钢筋等材料的性能和质量，应符合现行国家标 准的规定。 | 新增，无实质性变化三、预应力钢筋的加工制作 1.预应力混凝土结构所采用的钢丝、钢绞线、螺纹钢筋等 材料的性能和质量，应符合现行国家标准的规定。钢丝应 符合现行《预应力混凝土用钢丝~ GB/T 5223-2014 的规定 ;钢绞线应符合现行《预应力混凝土用钢绞线~ GB/ T5224-2014 的规定 ;螺纹钢筋应符合现行《预应力混凝土用螺纹钢筋~ GB/ T 20065-2016 的规定。 |
| 变化 35 |
| P136 | P133 |
| 7. 通过设计和试配确定配合比后，应填写试配报告单，提交施工监理工程师或有关方面批准。 | 新增7. 通过设计和试配确定配合比后，应填写试配报告单， |

|  |  |
| --- | --- |
| 混凝土配合比使用过程中，应根据混凝土质量的 动态信息， 及时进行调整、报批。通过设计和试 配确定的配合比，应经批准后方可使用，且应在 混凝土拌制前将理论配合比换算为施工配合比。 | 提交施工监理工程师或有关方面批准。混凝土配合比使用 过程中，应根据混凝土质量的动态信息，及时进行调整、 报批。通过设计和试配确定的配合比，应经批准后方可使 用，且应在混凝土拌制前将理论配合比换算为施工配合 比。例如某 C30 混凝土结构试验室配合比相对用量表示法为1: 1.95: 2.93 , W/ C=0.52 ， 如混凝土表观密度为2400kg/m³ ，则混凝土的试验室配合比转换成单位用量表示法为水泥：水：砂：碎石= 375 : 195 : 731 : 1099。如施工现场砂的含水率为 3%，碎石的含水率为 1%，则混凝土施工配合比单位用量表示法为水泥：水：砂：碎石=375 : 162 : 753 : 1110，相对用量表示法为 1 : 2.01 :2.96，W/ C = 0.43。 |
| 变化 36 |
| P137 | P133 |
| 四、混凝土的浇筑2. 自高处向模板内倾卸混凝土时，为防止混凝 土离析，应符合下列规定：(1) 从高处直接倾卸时，其自由倾落高度不宜 超过 2m，以不发生离析为度。(2) 当倾落高度超过 2m 时，应通过串筒、溜管 或振动溜管等设施下落；倾落高度超过 10m 时， 应设置减速装置。 | 说法调整，无实质性变化四、混凝土的浇筑2.自高处向模板内倾卸混凝土时，应防止混凝土离析。直接倾卸时，其自由倾落高度宜不超过 2m； 超过 2m 时，应通过串筒、溜管 (槽) 或振动溜管 (槽) 等设施下落；倾落高度超过 10m 时，应设置减速装置。 |
| 变化 37 |
| P137 | P134 |
| 四、混凝土的浇筑 5.混凝土的浇筑应连续进行，如因故必须间断时 其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 时间宜不超过表 1B413032-3 的规定。当需要超过时应预留施工缝。 | 说法调整，无实质性变化四、混凝土的浇筑5.混凝土的浇筑应连续进行，如因故必须间断时其间断时 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宜不超过表 1B413032-3的规定； 超出时应按浇筑中断处理，并应留置施工缝，同 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 时应作出记录。 |
| 变化 38 |
| P137 | P134 |
| 四、混凝土的浇筑 6.施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定，且宜 留置在结构受剪力和弯矩较小并便于施工的部 位，施工缝宜设置成水平面或垂直面。对施工缝 的处理应符合下列规定：(1) 处理层混凝土表面的光滑表层、松弱层应 予以凿除。对处理层混凝土的强度，当采用水冲 洗凿毛时，应达到 0.5Mpa；人工凿毛时，应达 到 2.5Mpa；采用风动机凿毛时，应达到 10MPa。(2) 经凿毛处理后的混凝土面，应采用洁净水 冲洗干净。 | 内容调整四、混凝土的浇筑 6.施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定，且宜设置在结 构受剪力和弯矩较小并便于施工的部位。对施工缝的处理 应符合下列规定:(1) 施工缝处混凝土表面的光滑表层、松弱层应予凿除， 凿毛的最小深度应不小于 8mm。对施工缝处混凝土的强度， 当采用水冲洗凿毛时，应达到 0.5MPa; 人工凿除时，应 达到 2.5MPa; 采用风动机凿毛时，应达到 10MPa。(2) 经凿毛处理后的混凝土面，新混凝土浇筑前应采用 洁净水冲洗干净。 |
| 变化 39 |
| P138 | P135 |
| 2. —般混凝土浇筑完成后，应在收浆后尽快予 以覆盖和洒水养护。对干硬性混凝土、炎热天气 浇筑的混凝土以及桥面等大面积裸露的混凝土， 有条件的可在浇筑完成后立即加设棚罩，待收浆 后再予以覆盖和洒水养护。覆盖时不得损伤或污 染混凝土的表面。混凝土面有模板覆盖时，应在养护期间经常使模板保持湿润。3.当气温低于 5℃时，应覆盖保温，不得向混凝土面上洒水。4.混凝土的养护严禁采用海水。 5.混凝土的洒水养护时间一般为 7d，可根据空 气的湿度、温度和水泥品种及掺用的外加剂等情 况，酌情延长或缩短。每天洒水次数以能保持混 凝土表面经常处于湿润状态为度。用加压成型、真空吸水等方法施丁.的混凝土，其养护时间可 | 内容调整五、混凝土的养护及修饰2.混凝土浇筑完成后，应在其收浆后尽快予以覆盖和洒水 养护。对干硬性混凝土、高强度和高性能混凝土、炎热天 |
| 气浇筑的混凝土以及桥面等大面积裸露的混凝土，应加强初始保湿养护，具备条件的可在浇筑完成后立即加设棚罩，待收浆后再予以覆盖和洒水养护。覆盖时不得损伤或污染混凝土的表面。3.混凝土的养护严禁采用海水。混凝土的洒水保湿养护时间应不少于 7d，对重要工程或有特殊要求的混凝土，应根据环境湿度、温度、水泥品种以及掺用的外加剂和掺合料等情况，酌情延长养护时间，并应使混凝土表面始终保持湿润状态。当气温低于 5 ℃时，应采取保温养护措施，不得向混凝土表面洒水。当采用喷洒养护剂对混凝土进行养 |

|  |  |
| --- | --- |
| 酌情缩短。采用塑料薄膜或喷化学浆液等养护层 时，可不洒水养护。6. 当结构物混凝土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 以内且强度达到设计强度的 50%以前，不受水 的冲刷侵袭。当环境水具有侵蚀作用时，应保证 混凝土在 10d 以内，且强度达到设计强度的 70% 以前，不受水的侵袭。当与氯盐、海水等具有严 重侵蚀作用的环境水接触的混凝土，养护龄期一 般不宜少于 4 周。在有冻融循环作用的环境时， 宜在结冰期到来 4 周前完工，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。 | 护时，所使用的养护剂应不会对混凝土产生不利影响，且应通过试验验证其养护效果。4.新浇筑的混凝土与流动的地表水或地下水接触时，应采 取临时防护措施，保证混凝土在 7d 以内且强度达到设计 强度的 50%以前，不受水的冲刷侵袭；当环境水具有侵蚀 作用时，应保证混凝土在 10d 以内且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作用的环境时，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。 |
| 变化 40 |
| P140 | P136 |
| 2.高性能混凝土(1 )配制高性能混凝土时，应选用优质水泥和级 配良好的优质集料，同时应掺加与水泥相匹配的 高效减水剂及优质掺合料。 | 内容调整2.高性能混凝土( 1 )配制高性能混凝土时，应选用优质水泥和级配良好 的优质集料， 同时应掺加与水泥相匹配的高性能减水剂或高效减水剂及优质掺合料。 |
| 变化 41 |
| P144 | P140 |
| 4.预应力筋张拉时，应先调整到初应力，该初应 力宜为张拉控制应力σco 的 10%~25%，伸长值应 从初应力时开始量测。预应力筋的实际伸长值除 量测的伸长值外，必须加上初应力以下的推算伸 长值。 对后张法构件，在张拉过程中产生的弹性压缩值一般可省略。5.预应力筋的锚同，应在张拉控制应力处于稳定 状态下进行。锚固阶段张拉端锚具变形、预应力筋的回缩量和接缝压缩值，应不大于设计规定或 | 内容调整4.预应力筋张拉时，应先调整到初应力，该初应力宜为张 拉控制应力σco 的 10%~25% ，伸长值应从初应力时开始 量测。预应力筋的实际伸长值除量测的伸长值外，尚应加上初应力以下的推算伸长值。5.预应力筋张拉控制应力的精度宜为土 1.5% ，预应力筋 的锚固， 应在张拉控制应力处于稳定状态下进行。锚固阶 段张拉端锚具变形、预应力筋的回缩量和接缝压缩值，应不 |

|  |  |
| --- | --- |
| 不大于表 1B413033-1 所列容许值。 | 大于设计规定或不大于表 1B413033-1 所列容许值。 |
| 变化 42 |
| P145 | P142 |
|  | 删除普通松弛预应力筋张拉程序 |
| 变化 43 |
| P146 | P143 |
|  | 表格调整 |
| 变化 44 |
| P147 | P144 |
| 5.后张法预应力筋的张拉和锚固应符合下列规 定:(1) 预应力张拉之前，宜对不同类型的孔道进 行至少一个孔道的摩阻测试，通过测试所确定的 μ值和 k 值宜用于对设计张拉控制应力的修正。 | 新增5. 后张法预应力筋的张拉和锚固应符合下列规定:(1) 预应力张拉之前，宜对不同类型的孔道进行至少一 个孔道的摩阻测试，通过测试所确定的μ值和 k 值宜用于 对设计张拉控制应力的修正，对长度大于 60m 的孔道宜适当增加摩阻测试的数量。 |
| 变化 45 |
| P147 | P144 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 后张法张拉程序删减 |
| 变化 46 |
| P148 | P145 |
| ①水泥应采用性能稳定、强度等级不低于 42.5 的低碱硅酸盐或低碱普通硅酸盐水泥，外加剂应 与水泥具有良好的相容性，且不得含有氯盐、亚 硝酸盐或其他对预应力筋有腐蚀作用的成分。减 水剂应采用高效减水剂，且应满足现行国家标准 《混凝土外加剂》GB 8076-2008 中高效减水剂 一等品的要求，其减水率应不小于 20%。 | 内容调整6.后张法预应力孔道压浆及封锚(2) 后张预应力孔道应采用专用压浆料或专用压浆剂配 制的浆液进行压浆。所用原材料应符合下列规定: ①水泥应采用性能稳定、强度等级不低于 42.5 的低碱硅 酸盐或低碱普通硅酸盐水泥，外加剂应与水泥具有良好的 相容性， 且不得含有氯盐、亚硝酸盐或其他对预应力筋有 腐蚀作用的成分。减水剂应采用高效减水剂或高性能减水剂， 且应满足现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076-2008 中高效减水剂一等品的要求，其减水率应不小于 20%。 |
| 变化 47 |
| P150 | P146 |
| 一、明挖扩大基础(基坑) 施工的一般规定二、基坑开挖施工 | 新增，大标题修改一、定位放样基础的定位放样应先根据桥梁中心线与墩台的纵横轴线， 推出基础边线的定位点，再放线画出基坑的开挖范围，基 坑底部的尺寸应留有富余量，以便于支撑、排水与立模板 (如果是坑壁垂直的无水基坑坑底， 可不必加宽，直接利 用坑壁作基础模板亦可) 。在开挖基坑前，应复核基坑中心线、方向和高程，并应按 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 地质水文资料，结合现场情况，决定开挖坡度、支护方案 以及地面的防水、排水措施。二、基坑开挖 |
| 变化 48 |
|  | P151 |
|  | 新增六、扩大基础混凝土的浇筑扩大基础的基底为非黏性土或干土时，在施工前应将其润 湿，并应按设计要求浇筑混凝土垫层， 垫层顶面不得高于 基础底面设计高程；地基为淤泥或承载力不足时，应按设 计要求处理后方可进行基础的施工； 基底为岩石时，应采用 水冲洗干净，且在基础施工前应铺设一层不低于基础混凝 土强度等级的水泥砂浆。扩大基础的施工宜采用钢模板。混凝土宜在全平截面范围 内水平分层进行浇筑，且机械设备的能力应满足混凝土浇 筑施工的要求； 当浇筑量过大设备能力难以满足施工要求，或大体积混凝土温控需要时，可分层或分块浇筑。 |
| 变化 49 |
| P154-155 |  |
|  | 删除 |

|  |
| --- |
| 变化 50 |
| P164 | P160 |
| 三、挖孔桩施工(4) 采用混凝土护壁支护的桩孔，护壁混凝土 的强度等级，当桩径小于或等于 1.5m 时应不小 于 C25，桩径大于 1. 5m 时应不小于 C30。挖孔 作业时必须挖一节浇筑一节护壁，护壁的节段高 度必须按专项施工方案执行。严禁只挖、不及时 浇筑护壁的冒险作业。护壁外侧与孔壁间应填 实，不密实或有空洞时，应采取措施进行处理。 | 新增三、挖孔桩施工(4) 采用混凝土护壁支护的桩孔，护壁混凝土的强度等 级，当桩径小于或等于 1.5m 时应不小于 C25，桩径大于1. 5m 时应不小于 C30。挖孔作业时必须挖一节浇筑一节 护壁，护壁的节段高度必须按专项施工方案执行，且不得超过 1m，护壁模板应在混凝土强度达到 5MPa 以上后拆除。严 禁只挖、不及时浇筑护壁的冒险作业。护壁外侧与孔壁间应填实，不密实或有空洞时，应采取措施进行处理。 |
| 变化 51 |
| P172 | P168 |
|  | 表格内容调整 |
| 变化 52 |
| P172 | P168 |
| 1B413050 桥梁下部结构施工技术1B413051 桥梁承台施工一、围堰及开挖方式的选择二、开挖基坑三、承台底的处理四、模板及钢筋五、混凝土的浇筑六、混凝土养护和拆模 | 整目的内容调整1B413050 桥梁下部结构施工技术1B413051 桥梁承台施工一、承台施工方式的选择承台是桩与柱或墩的联系部分。承台的分类，按构造方式可分为高桩承台和低桩承台；按施工方式可分为现浇承台和预制式承台；按埋置方式可分为陆上承台和水中承台。这里主要介绍现浇承台的施工。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 七、深水承台施工的主意要点八、施工中常见的承台掉模缺陷原因分析及防治 措施 | 当承台处于干处时，一般直接采用明挖基坑，并根据基坑 状况采取一定措施后，在其上安装模板，浇筑承台混凝土。基坑开挖一般采用机械开挖，并辅以人工清底找平，基坑的开挖尺寸要求根据承台的尺寸、支模及操作的要求、设 置排水沟及集水坑的需要等因素进行确定。基坑开挖、支护与排水施工见前述 1B413041 明挖扩大基础施工要求。当承台位于水中时，常采用围堰法进行施工，一般先设围 堰将群桩围在堰内，然后在堪内河底灌注水下混凝土封 底，凝结后， 将水抽干， 使各桩处于干处再安装承台模板 在干处灌筑承台混凝土。常用的围堰类型包括土石围堰、钢筋混凝土套箱围堰和钢围堰，其中钢围堰类型有钢板桩围堰、锁口钢管桩围堰、钢套箱围堰、双壁钢围堰等。二、钢围堰施工现场浇筑的承台施工采用钢围堰作为挡水(土) 设施时，应根据承台的结构特点、水文、地质和施工条件等因素确定适宜的围堰形式，并应对围堰进行专项设计；施工期间环境条件发生较大变化时，应对围堰设计方案重新进行论证。1.钢围堰设计与施工的一般规定(1) 围堰的平面尺寸宜根据承台的结构尺寸、安装及放 样误差等确定，且宜满足承台施工操作空间的需要，围堰 内侧距承台边缘的净距宜不小于 1m (围堰内侧兼作模板 时除外) 。围堰的顶面高程应高出施工期间可能出现的最 高水位(包括浪高) 0.5~0.7m；在有潮沙的水域，应同时 考虑最高和最低施工潮位对围堰的不利影响。(2) 围堰除应满足自身的强度、刚度和稳定性要求外， 尚应考虑河床断面被压缩后，流速增大导致的河床冲刷和 对通航、导流等的影响。(3) 对围堰结构进行计算时，除应考虑施工荷载及结构 重力、水流压力、浮力、土压力等荷载外，尚应根据现场 的具体情况考虑可能出现的冲刷、风力、波浪力、流冰压 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 力、施工船舶或漂浮物撞击力等作用。(4) 围堰结构应根据施工过程中的各种工况，按最不利 荷载组合进行强度、刚度及稳定性计算。在围堰内设置支 撑的， 除应对内支撑结构本身进行局部验算外，尚应将其 与围堰作为整体进行总体稳定性验算； 设置内支撑时，对 支撑与堪壁的连接处应设置纵横向分配梁予以局部加强， 并应考虑其对承台及后续墩身施工的干扰影响。(5) 钢围堰的混凝土封底厚度应符合设计规定；设计未 规定时， 应根据桩周摩擦力、浮力、围堰结构自重及封底 混凝土自身强度等因素经计算后确定。(6) 钢围堰在施工前应制订专项施工方案， 明确施工工 艺流程。(7) 围堰钢结构的制造可按照规范相关规定执行，并应 保证其在施工过程中防水严密，不渗漏。(8) 在岸上整体加工制造的钢围堰，当通过滑道或其他 装置下水时， 其进入的水域面积和水深应足够，并应采取 措施控制其下水的速度;采用起重船吊装时，起重船的吊 装能力应能满足整体吊装的要求，各吊点的受力应控制均 匀，必要时宜进行监控。(9) 钢围堰在灌注封底混凝土之前，应将桩身和堪壁上 附着的泥浆冲洗干净，经检验合格后方可进行封底混凝土 的施工。封底的施工要求可按《公路桥涵施工技术规范》 JTG/ T 3650-2020 关于沉井基底检验与封底的规定执行。 (10) 钢围堰拆除时，除应采取措施防止撞击墩身外，对 水下按设计规定可不拆除的结构，尚应保证其不会对通航 产生不利的影响。2.钢板桩围堰的施工应符合下列规定：(1) 钢板桩的材质、性能和尺寸应符合产品的相应规定。 钢板桩在存放、搬运和起吊时，应采取措施防止其变形及锁口损坏。经过整修或焊接后的钢板桩，应采用同类型的 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 短桩进行锁口通过试验，合格者方可继续使用。(2) 钢板桩施打前应设置测量观测点，控制其施打的定 位。(3) 钢板桩在施打前，其锁口宜采用止水材料捻缝，防 止在使用过程中漏水。(4) 施打钢板桩应有导向装置，应能保证桩的位置准确。 施打顺序应按既定的施工技术方案进行，并宜从上游开始 分两头向下游方向合龙。施打时应随时检查其位置和垂直 度是否准确，不符合要求的应立即纠正或拔起重新施打。 施打完成后所有钢板桩的锁口均应闭合。(5) 同一围堰内采用不同类型的钢板桩时，宜将不同类 型桩的各半拼焊成一根异型钢板桩，分别与相邻桩进行连 接。接长的钢板桩，其相邻桩的接头位置应上下错开。(6) 拔除钢板桩之前，应向堪内注水使堰内外的水位保 持平衡。拔桩应从下游侧开始逐步向上游侧进行，拔除的 钢板桩应对其锁口进行检修并涂泊，堆码妥善保存。 3.锁口钢管桩围堰施工除应符合钢板桩围堰的施工的相 关规定外， 尚应符合：(1) 钢管的材质和截面特性应满足围堰受力的要求。锁 口的形式应根据土层地质况和止水要求确定，当用于水中 或透水性土层中的围堰时，应对锁口采取可靠的止水处理 措施。(2) 施打钢管时， 如土层中有孤石、片石或其他障碍物， 其底口应作加强处理。 4.钢套箱围堰的施工应符合下列规定：(1) 对有底钢套箱，除应进行结构的计算和验算外， 尚 应针对套箱内抽干水后的工况进行抗浮验算。钢套箱采用 悬吊方式安装时，应验算悬吊装置及吊杆的强度是否满足受力要求。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) 钢套箱应根据现场设备的起吊能力和移运能力确定 采用整体式或装配式制作，制作时应采取防止接缝渗漏的 措施。(3) 钢套箱下沉就位时，在下沉过程中应保持平稳，当 采用多个千斤顶吊放时，应使各千斤顶的行程同步，且宜 设置导向装置或利用已成桩作为导向的承力结构进行准 确定位。钢套箱就位后应对其平面位置和高程进行精确调 整，并应及时予以固定；当水流速度过大会使套箱的位置 发生改变时，应具有稳定套箱的可靠措施。(4) 有底钢套箱在浇筑封底混凝土之前，应对底板和钢 护筒的表面进行清理，并应采用适宜的止水装置或材料对 底板与桩基之间的缝隙进行封堵。(5) 钢套箱内的排水应在封底混凝土符合设计规定的强 度后或达到设计强度的 80%及以上时方可进行，在封底混 凝土未达到规定强度之前，应打开套箱上设置的连通器， 保持套箱内外水头一致，排水时不应过快，并应在排水过程 中加强对套箱情况变化的监测； 对有底钢套箱，必要时可 设反压装置抵抗过大的浮力。(6) 钢套箱侧壁兼作承台模板时，其位置和尺寸应符合 承台结构的允许偏差规定。 5.双壁钢围堰的施工应符合下列规定:(1) 围堰的双壁间距应根据下沉时需要克服的浮力、土 层摩阻力及基底抗力等经计算确定，并应在双壁之间分设 多个对称的、横向互不相通的隔水仓。(2) 双壁钢围堰兼作钻孔平台时，应将钻孔施工产生的 全部荷载及各种工况加入围堰结构的最不利荷载组合中 进行设计和验算。钢围堰需度汛或度凌施工时，应制订稳 定和防撞击、防冲刷的可靠方案，并应进行相应的验算。(3) 双壁钢围堰结构的制作宜在工厂按设计要求进行， |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 各节、块应按预定的顺序对称组装拼焊， 制作完成后应进 行焊接质量检验，并应进行水密性试验。(4) 围堰应根据现场的水文、地质和通航等情况，设置 可靠的定位系统和导向装置，其浮运、下沉、定位等工序 的施工及允制肩差应符合《公路桥涵施工技术规范》JTG/ T365-2020 关于沉井施工的相关规定。(5) 围堰下沉至设计高程在灌注封底混凝土之前应对河 床面进行清理和整平。围堰置于岩面上时，宜将岩面整平； 基岩岩面倾斜或凹凸不平时，宜将围堰底部制作成与岩面 相应的异形刃脚，增加其稳定性并减少渗漏。三、承台底的处理1.承台基底为非黏性土土或干土时，在施工前应将其润 湿，并应按设计要求浇筑混凝土垫层， 垫层顶面不得高于 基础底面设计高程;地基为淤泥或承载力不足时，应按设 计要求处理后方可进行基础的施工； 基底为岩石时，应采 用水冲洗干净，且在基础施工前应铺设一层不低于基础混 凝土强度等级的水泥砂浆。 2.当承台底位于河床以上的水中，采用有底吊箱或其他方 法在水中将承台模板支撑和固定，如利用桩基或临时支 撑。承台模板安装完毕后抽水、堵漏， 即可在干处灌筑承 台混凝土。四、承台模板、钢筋施工与混凝土的浇筑1.承台模板一般采用组合钢模，在施工前必须进行详细的 模板设计， 以保证使模板有足够的强度、刚度和稳定性， 能可靠地承受施工过程中可能产生的各项荷载，保证结构 各部形状、尺寸的准确。模板要求平整，接缝严密， 支撑 牢固，拆装容易，操作方便。 2.承台施工前应进行桩基等隐蔽工程的质量验收，桩顶的 混凝土面应按水平施工缝的要求凿毛，桩头预留钢筋上的泥土及鳞锈等应清理干净。承台基底为软弱土层时，应按 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 设计要求采取措施，避免在浇筑承台混凝土过程中产生不 均匀沉降。 3.承台的钢筋和混凝土应在无水条件下进行施工，施工时 应根据地质、地下水位和基坑内的积水等情况采取防水或 排水措施。钢筋的制作严格按技术规范及设计图纸的要求 进行， 墩身的预埋钢筋位置要准确、牢固。应采取有效措 施，使承台钢筋的混凝土保护层厚度符合设计规定。桩伸 入承台的长度以及边桩外侧与承台边缘的净距应不小于 设计规定值。 4.混凝土的配制除要满足技术规范及设计图纸的要求外， 还要满足施工的要求，如泵送对胡落度的要求等。为改善 混凝土的性能，根据具体情况掺加合适的混凝土外加剂， 如减水剂、缓凝剂、防冻剂等。 5.混凝土宜在全平截面范围内水平分层进行浇筑且机械 设备的能力应满足混凝土浇筑施工的要求； 当浇筑量过 大，设备能力难以满足施工要求，或大体积混凝土温控需 要时，可分层或分块浇筑。承台结构属大体积混凝土的，应按大体积混凝土的技术要求进行施工。 |
| 变化 53 |
| P175 | P171 |
| 1B413052 桥梁墩台施工一、桥墩施工钢筋混凝土桥墩施工一般在现场就地整体浇筑 或分节段浇筑。 | 新增，无实质性变化1B413052 桥梁墩台施工一、桥墩施工钢筋混凝土桥墩施工一般在现场就地整体浇筑或分节段浇筑，桥墩高处作业的施工安全应符合相关规范的规定。 |
| 变化 54 |
| P176 | P173 |
| 二、桥台施工 1.重力式桥台施工(1) 混凝土或钢筋混凝土台身宜一次连续浇筑 | 新增，无实质性变化二、桥台施工1.重力式桥台施工 |

|  |  |
| --- | --- |
| 完成， 当台身较长或截面积过大，一次连续浇筑 完成难以保证混凝土质量时，可分段或分层浇 筑。分段浇筑时， 其接缝宜设置在沉降缝处；分 层浇筑时应采取有效措施控制接缝的外观质量， 防止产生过大的层间错台。(2) 采用片石混凝土浇筑均工台身时，应选用 无裂纹、无夹层、未锻烧过并具有抗冻性的石扶， 片石混凝土的施工要求应符合《公路桥涵施工技 术规范》JTG/T 3650-2020 的相关规定。(3) 翼墙、八字墙施工时，其顶面坡度的变化 应与台后边坡的坡度相适应。(4) 桥台后背与回填土接触面的防水处理应符 合设计规定。 | (1) 混凝土或钢筋混凝土台身宜一次连续浇筑完成，当 台身较长或截面积过大，一次连续浇筑完成难以保证混凝 土质量时， 可分段或分层浇筑。分段浇筑时，其接缝宜设 置在沉降缝处；分层浇筑时应采取有效措施控制接缝的外 观质量，防止产生过大的层间错台。(2) 采用片石混凝土浇筑均工台身时，应选用无裂纹、 无夹层、未锻烧过并具有抗冻性的石扶， 片石混凝土的施 工 要 求 应 符 合 《 公 路 桥 涵 施 工 技 术 规 范 》 JTG/T 3650-2020 的相关规定。 ( 3) 采用石料砌筑巧工台身时，其施工要求应符合《公路桥涵施工技术规范》JTG/ T 3650-2020 的规定。(4) 翼墙、八字墙施工时，其顶面坡度的变化应与台后 边坡的坡度相适应。(5) 桥台后背与回填土接触面的防水处理应符合设计规 定。 |
| 变化 55 |
|  | P174-P176 |
|  | 新增三、圬工结构墩台施工桥梁的墩台可由砌石、混凝土预制块砌体或片石混凝土等 圬工结构砌筑而成。 1.墩台身污工砌体工程材料的相关要求(1) 圬工砌体工程所用的石料应符合下列规定： ①石料应符合设计规定的类别和强度，石质应均匀、不易 风化、无裂纹。1 月份平均气温低于-10℃的地区，除干 旱地区的不受冰冻部位外，所用石料应通过冻融试验，其 抗冻性指标合格后方可使用。②片石的厚度应不小于 150mm。用作镶面的片石，应选择 表面较平整、尺寸较大者，并应稍加修整。 ③块石的形状应大致方正，上下面应大致平整，厚度应为200~300mm，宽度应为厚度的 1. 0~1.5 倍，长度应为厚 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 度的 1.5~3.0 倍。块石如有锋棱锐角，应敲除。块石用 作镶面时，应从外露面四周向内稍作修凿；后部可不作修 凿，但应略小于修凿部分。④粗料石的外形应方正，成六面体，厚度应为 200~ 300mm，宽度应为厚度的 1.0~1.5 倍，长度应为厚度的 2.5~4.0 倍，表面凹陷深度应不大于 20mm。加工镶面粗 料石时， 丁石长度应比相邻顺石宽度大 150mm；修凿面每 100mm 长应有錾路 4~5 条，侧面修凿面应与外露面垂直， 正面凹陷深度应不超过 15mm; 外露面带细凿边缘时，细 凿边缘的宽度应为 30~50mm。(2) 用于圬工砌体工程的混凝土预制块，其规格、形状 和尺寸应统一，表面应平整，强度应符合设计要求。采用 轻质混凝土等特殊材料制作预制块时，所用混凝土的配合 比应经试验验证后确定。(3) 圬工砌筑采用的砂浆应符合下列规定： ①砌筑用砂浆的类别和强度等级应符合设计规定。 ②砂浆中所用水泥、砂、水等材料的质量应符合规范相关 规定。砂宜采用中砂或粗砂，当缺乏天然中砂或粗砂时， 可采用满足质量要求的机制砂代替；在保证砂浆强度的基 础上，也可采用细砂，但应适当增加水泥用量。砂的最大 粒径，当用于砌筑片石时，宜不超过 5mm; 当用于砌筑块 石、粗料石时，宜不超过 2.5mm。 ③砂浆的配合比应通过试验确定，当变更砂浆的组成材料 时，其配合比应重新经试验确定。砂浆应具有良好的和易 性，用于石砌体时其稠度宜为 50~70mm，气温较高时可 适当增大。砂浆的配制宜采用质量比，并应随拌随用，保 持适宜的稠度，且宜在 3~4h 内使用完毕；气温超过 30℃ 时，宜在 2~3h 内使用完毕。在运输过程或在储存器中发 生离析、泌水的砂浆，砌筑前应重新拌合；已凝结的砂浆，不得使用。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ④各类砂浆均宜采用机械拌合，拌合时间宜为 3~5min。 (4) 小石子混凝土应符合下列规定： ①配合比设计、材料规格、强度试验及质量检验标准应符 合规范规定。②粗集料可采用细卵石或碎石，最大粒径宜不大于 20mm。 ③小石子混凝土的拌合物应具有良好的和易性。对片石砌 体，其坍落度宜为 50~70mm; 对块石砌体，其坍落度宜 为 70~100mm。2.墩、台身巧工砌体的施工要求(1) 砌体的砌筑施工要求应符合下列规定： ①砌块在使用前应浇水湿润，砌块的表面如有泥土、水锈， 应清洗干净。②砌筑基础的第一层砌块时，如基底为土质，可直接坐浆 砌筑；如基底为岩层或混凝土地基，应先将基底表面清洗、 湿润，再坐浆砌筑。③砌体宜分层砌筑，砌体较长时可分段分层砌筑，但两相 邻工作段的砌筑高差宜不超过 1.2m; 分段位置宜设在沉 降缝或伸缩缝处，各段的水平砌缝应一致。 ④各砌层应先砌外圈定位行列，再砌筑里层， 其外圈砌块 应与里层砌块交错连成一体。砌体外露面石料的镶面种类 应符合设计规定，对有流冰或有漂浮物河流中的墩台， 当 设计未明确要求时，其镶面宜选用强度等级不低于 MU30 且较坚硬的石料或 C30 以上较高强度等级的混凝土预制 块进行镶砌。砌体里层应砌筑整齐，分层应与外圈一致， 应先铺一层适当厚度的砂浆再安放砌块和填塞砌缝。砌体的外露面 应进行勾缝， 并应在砌筑时靠外露面预留深约 20mm 的空 缝备作勾缝之用。砌体隐蔽面的砌缝可随砌随刮平，不另 勾缝。⑤各砌层的砌块应安放稳固，砌块间的砂浆应饱满，粘结牢固，不得直接贴靠或脱空。砌筑时，底浆应铺满， 竖缝 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 砂浆应先在已砌石块侧面铺放一部分，然后在石块放好后 用砂浆填满捣实。用小石子混凝土填竖缝时，应捣固密实。 ⑥砌筑上层砌块时，应避免振动下层砌块。砌筑工作中断 后恢复砌筑时，对已砌筑的砌层表面应加以清扫和湿润。 ⑦均工砌体中沉降缝、伸缩缝、泄水孔及防水层的设置， 应符合设计规定。(2) 浆砌片石的砌筑施工应符合下列规定：①片石应分层砌筑，宜以 2~3 层砌块组成一工作层，每 一工作层的水平缝应大致找平。各工作层竖缝应相互错 开，不得贯通。②外圈定位行列和转角石，应选择形状较为方正及尺寸较 大的片石，并长短相间地与里层砌块咬接。砌缝宽度宜不 大于 40mm; 采用小石子混凝土砌筑时，可为 30~70mm。③较大的砌块应用于下层，安砌时应选取形状和尺寸较为 合适的砌块， 尖锐凸出部分应敲除。竖缝较宽时， 应在砂 浆中塞以小石块，但不得在石块下面用高于砂浆砌缝的小 石片支垫。(3) 浆砌块石的砌筑施工应符合下列规定：①块石应平砌，每层石料高度应大致相同。对外圈定位行 列和镶面石块，应丁顺相间或两顺一丁排列，砌缝宽度应 不大于 30mm，上下竖缝的错开距离应不小于 80mm。②砌体里层平缝宽度应不大于 30mm，竖缝宽度应不大于 40mm，用小石子混凝土砌筑时应不大于 50mm。(4) 浆砌粗料石及混凝土预制块的砌筑施工应符合下列 规定:①砌筑前，应先计算层数并选好料，砌筑时应严格控制平 面位置和高度。镶面石应一丁一顺排列，砌缝应横平竖直。 砌缝的宽度，对粗料石应不大于 20mm，对混凝土预制砌 块应不大于 10mm；上下层竖缝错开的距离应不小于 100mm，同时在丁石的上层或下层不宜有竖缝。砌体里层 为浆砌块石时，应符合块石浆砌的规定。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ②桥墩破冰体镶面的砌筑应符合下列规定：A.破冰棱与垂线的夹角大 20°时，镶面横缝应垂直于破 冰棱;夹角小于或等于 20°时，镶面横缝可呈水平。B.破冰体镶面的砌筑层次应与墩身一致。砌缝的宽度应为 10~12mm。C.不得在破冰棱中线上及破冰棱与墩身相交线上设置砌 缝。3.台背回填施工要求(1) 桥涵台背的填料应符合设计规定。设计未规定时， 宜采用天然砂砾、二灰土、水泥稳定土或粉煤灰等轻质材 料，不得采用含有泥草、腐殖质或冻块的土。采用膨胀性 聚苯乙烯泡沫塑料、泡沫轻质土等特殊材料回填施工时，应符 合现行《公路路基施工技术规范》JTG/ T 3610-2019 和 《现浇泡沫轻质土技术规程》CECS 249-2008 的规定。 (2) 台背回填应顺路线方向， 自台身起，其填土的长度 在顶面应不小于桥台高度加 2m，在底面应不小于 2m；拱 桥台背填土的长度应不小于台高的 3~4 倍。锥坡填土应 与台背填土同时进行，并应按设计宽度一次填足。(3) 台背回填应严格控制土的分层厚度和压实度，应设 专人负责监督检查，检查频率应每 50 ㎡检验一点，不足 50 ㎡时应至少检验一点，每点均应合格，且宜采用小型 机械压实。桥涵台背填土的压实度应不小于 96%。(4) 台背回填的顺序应符合设计规定。设计未规定时， 拱桥的台背填土宜在主拱圈安装或砌筑以前完成；梁式桥 轻型桥台的台背填土宜在梁体安装完成以后，在两端桥台 平衡地进行； 埋置式桥台的台背填土宜在柱侧对称、平衡地进行。 |

|  |
| --- |
| 变化 56 |
| P196 |  |
| 三、顶推施工梁的质量要点及主要检验内容 | 全部删除 |
| 变化 57 |
| P218 | P216 |
| 5.钢梁安装实测项目钢梁安装实测项目：轴线偏位；高程；固定支座 处支承中心偏位；对接错边；焊缝尺寸；焊缝探伤(△) ;高强度螺栓扭矩(△) 。 | 内容调整，顺序调整4.钢梁安装实测项目钢梁安装实测项目：轴线偏位； 高程； 固定支座处支承中心偏位；焊缝尺寸；焊缝探伤(△)；高强度螺栓扭矩(△)。 |
| 变化 58 |
| P237 | P234 |
| 二 防治措施2.混凝土要求和易性好，坍落度要控制在 18〜22 cm。 | 二 防治措施2.混凝土要求和易性好，坍落度要控制在 16〜22cm。 |
| 变化 59 |
| P234 |  |
| (四) 荡移法转移或架设安装加劲梁梁段 | 全部内容删除 |
| 变化 60 |
|  | P240 |
|  | 新增一、公路隧道的分类1.公路隧道按跨度分类公路隧道按跨度进行分类，可分为小跨度隧道、一般跨度 隧迫、中等跨度隧道和大跨度隧道四类，具体分类标准见表 1B414012-1。2. 公路隧道按长度分类 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 公路隧道按长度进行分类，可分为特长隧道、长隧道、中隧道和短隧道四类，具体分类标准见表 1B414012-2。 |
| 变化 61 |
| P259 | P257 |
| 2.混凝土施工混凝土施工应满足下列要求：(1) ~(12) | 内容修改2.混凝土施工混凝土施工包括混凝土的配合比确定，混凝土搅拌、运输、 浇筑、振捣和养护等内容。(1) 混凝土配合比①混凝土拌制前，应测定砂、石含水率， 根据测试结果询 整施工配合比材料用量。②衬砌采用防水混凝土时，防水混凝土配合比和集料级配 应经试验确定，可采用防水水泥或掺加增强密实性的外加 剂。③冬期施工的混凝土可掺加引气剂。(2) 混凝土搅拌衬砌混凝土应采用强制式混凝土搅拌机搅拌。(3) 混凝土运输①混凝土拌合物在运输过程中，应保待均匀性，不应产生 分层、离析、撒落及混入杂物等现象；如出现分层、离析 现象，应对混凝土拌合物进行二次快速搅拌。②严禁在运输过程中向混凝土拌合物中加水。③混凝土拌合物运送到浇筑地点后，应按规定检测其坍落 度。(4) 混凝土浇筑①混凝土浇筑应采用混凝土输送泵送料入模、均匀布料； 混凝土入校温度应控制在 5~32℃。②混凝土应从两侧边墙向拱顶、由下向上依次分层、对称、 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 连续浇筑， 两侧混凝土浇筑高差不应大于 1.0，同一侧混 凝土浇筑面高差不应大于 0.5m。 ③拱、墙混凝土应一次连续浇筑，不得采用先拱后墙浇筑， 不得先浇矮边墙。(5) 混凝土振捣①宜采用附着式和插入式振捣相结合的方式振捣。②振捣不应使模板、钢筋和预埋件移位。(6) 混凝土养护①混凝土养护时间不得少下 7d。②掺加引气剂或引气型减水剂时，混凝土养护时间不得少 于 14d。③隧道内空气湿度不小于 90％时，可不进行洒水养护。 |
| 变化 62 |
| P260 | P257-P258 |
| 3.仰拱和底板施工仰拱和底板施工应满足下列要求：(1) 仰拱混凝土超前拱墙混凝土施工的超前距 离，宜保持 3 倍以上衬砌循环作业长度。仰拱施 工宜整断面一次成型，不宜左右半幅分次浇筑； 底板混凝土可半幅浇筑，但接缝应平顺， 做好防 水处理。(2) 隧道底部(包括仰拱) ，超挖在允许范围 内应采用与衬砌相同强度等级混凝土浇筑；超挖 大于规定时， 应按设计要求回填，不得用洞渣随 意回填， 严禁片石侵入衬砌断面(或仰拱断面) 。(3) 仰拱以上的混凝土或片石混凝土应在仰拱 混凝土达到设计强度的 70%后施工。(4) 仰拱和底板混凝土强度达到设计强度 100% 后方可允许车辆通行。 | 内容调整3.仰拱衬砌、仰拱回填和垫层施工(1) 仰拱混凝土衬砌应先于拱墙混凝土衬砌施工，超前 距离应根据围岩级别、施工机械作业环境要求确定，一般不宜大于拱墙衬砌浇筑循环长度的 2 倍。 |
| 仰拱初期支护喷射混凝土及仰拱填充混凝土不得与(2)仰拱衬砌混凝土一次浇筑。(3) 仰拱衬砌混凝土应整幅一次浇筑成形，不得左右半 幅分次浇筑，一次浇筑长度不宜大于 5.0m。(4) 仰拱和仰拱填充混凝土应在其强度达到 2.5MPa 后方可拆模。 ( 5) 仰拱、仰拱填充和垫层混凝土浇筑宜采用插入式振捣器振捣密实。 |
| (6) | 仰拱填充和垫层混凝土强度达到设计强度 100％后 |
| 方可允许运渣车辆通行。 |
| 变化 63 |
| P285 | P282 |

|  |  |
| --- | --- |
| 3.防撞设施防撞设施主要包括护栏、防撞筒等。护栏的主要 作用是防止失控车辆越过中央分隔带或在路侧 比较危险的路段冲岀路基，不致发生二次事故。 同时， 还具有吸收能量，减轻事故车辆及人员的 损伤程度， 以及诱导视线的作用。防撞筒的主要作用是起到警示和减缓冲击作用， 吸收能量， 减轻事故车辆及人员的损伤程度， 同时也有诱导视线的作用。 | 内容调整3.护栏和栏杆护栏和栏杆设置应体现宽容和适度防护的理念。护栏任何部分不得侵入公路建筑限界，路侧护栏宜设置在公路土路肩内，中央分隔带护栏应与中央分隔带内的构造物、地下管线相协调。路侧、中央分隔带内土基压实度不能满足护栏设置条件时(一般不宜小于 90%) ，或路侧护栏立柱外侧土路肩保护层宽度小于规定宽度时，应采取加强措施。 |
| 变化 64 |
|  | P282 |
|  | 新增4.视线诱导设施视线诱导设施应能对驾驶人进行有效视线诱导，其结构形 式和材料应尽可能降低误驶撞上的车辆和人员的伤害。 视线诱导设施包括轮廓标、合流诱导标、线形诱导标、隧道轮廓带、警示桩、警示墩等。 |
| 变化 65 |
| P285 | P283 |
| 4.隔离栅隔离栅的主要作用是将公路用地隔离出来，防止 | 内容调整5.隔离栅隔离栅是将公路用地隔离出来，防止非法侵占公路用地的 设施，应能有效阻止行人、动物误入需要控制出人的公路。 其材料和结构形式应适应当地的气候和环境特点。它主要 包括编织网、钢板网、焊接网、刺钢丝网、隔离墙以及常青绿篱等形式。 |
| 非法侵占公路用地的设施，同时将可能影响交通安全的人和畜等与公路分离，保证公路的正常运营。它主要包括编织网、钢板网、焊接网、刺钢 |
| 丝网、隔离墙以及常青绿篱等形式。 |
| 变化 66 |
| P285 | P283 |
| 7.桥梁护网桥梁护网主要设置于天桥或主线下穿的分离立 | 内容修改6.防落网 |

|  |  |
| --- | --- |
| 交以及主线上跨铁路或等级较高的其他公路的 分离立交上，用于防止杂物落在桥梁下方的道路 行车道上， 保证行车安全的防护设施。它主要包括钢板网、电焊网、编织网和实体网等结构形式。 | 防落网应包括防落物网和防落石网。防落网应能阻止公路上的落物进入饮用水保护区、铁路、高速公路、需要控制出入的一级公路等建筑限界内，或阻止挖方路段落石进入公路建筑限界以内。 |
| 变化 67 |
|  | P283 |
|  | 新增8.避险车道货运车辆失控风险较高的路段需要设置避险车道，避险车 道由引道、制动床、救援车道等构成。避险车道应设置相关的交通标志、标线、护栏、视线诱导 等交通安全设施，宜设置照明、监控等管理设施。 9.其他交通安全设施其他交通安全设施包括防风栅、防雪栅、积雪标杆、限高架、减速丘、凸面镜等。 |
| 变化 68 |
| P286 | P283 |
| 一、标志的施工技术要求在开始加工标志板前，应根据公路实施的实际情 况(如互通立交、平交路口、服务区、收费站等 设施的设置情况) ，对设计图纸进行复核。在浇筑标志基础前，应按照有关规范及设计文件 中所提出的标志设置原则，对标志的设置位置逐 个进行核对， 特别应注意门架式标志、双柱式标 志等大型标志的可实施性。在加丁标志的支撑结构时，应保证钻孔、焊接等 加工在钢材镀锌之前完成。在加工立柱时， 应根 据有关规范及设计的要求，并结合标志实际设置 位置的情况，确定立柱的长度。在架设标志时，标志面板与车流方向所成角度应满足有关规范和设计的要求，不允许出现过渡偏 | 内容调整一、标志的施工技术要求交通标志应按施工准备、基础施工、立柱和横梁等构件和标志板加工制作、交通标志安装等工序进行施工。标志支撑结构应在基础混凝土强度达到设计强度的 80%以上后，经监理工程师批准后安装。标志板安装前应依据设计文件对交通标志基础、立柱和标志板一一进行核对。小型交通标志可在立柱安装固定后安装标志板，门架、悬臂等交通标志宜将交通标志板安装后整体吊装。紧固件的紧固方法应符合设计要求，加劲法兰盘与底座法兰盘应水平、密合，拧紧螺栓后支柱不得倾斜。大型标志板现场拼接时，拼缝应平顺、紧密，不大于 3mm，不得影响标志中图形、文字和重要符号的视认性。板面应 |

|  |  |
| --- | --- |
| 转或后仰的现象，对于门架式标志、悬臂式标志 应注意控制标志板下缘至路面的净空，对于单柱 式标志、双柱式标志的内边缘至土路肩边缘的距 离应满足有关规范和设计的要求。 | 保持平整，不得有错台，整体强度应不低于单板。标志架安装时应利用水平尺校正立柱竖直度，最后用扳手把螺栓均匀拧紧，用水泥砂浆对加劲法兰盘与基础之间的缝隙进行封闭。标志板安装到位后，应调整标志板面平整度，根据设置地 点公路的平、竖曲线线形调整标志板安装角度。标志板安装角度应满足设计文件要求，设计文件无要求时，应符合下列规定 : ( 1) 路侧标志宜与公路中线垂直或成一定角度，其中，禁令和指示标志为 0 °~45 ° ；指路和警告标志为 0 °~10°。 ( 2) 悬臂、门架或附着式支撑结构标志板面应垂直于公路行车方向，标志板面宜前倾 0 °~ 15 ° 。 |
| 变化 69 |
| P286 | P284 |
| 二、标线、突起路标、轮廓标的施工技术要求 | 内容调整二、交通标线的施工技术要求新铺沥青路面的交通标线施工，可在路面施工完成 7 日后开始；新建水泥混凝土路面的交通标线施工，应在混凝土 养护膜老化起皮并清除后开始。交通标线宜在白天施工，在雨、雪、沙尘暴、强风、气温低于材料规定施工温度的天气，应暂停施工。正式试划前应在试验路段进行试划，试验路段应有代表性，长度不宜短于 200m，高速公路、一级公路可按单向计算。突起路标宜在交通标线施工完成后安装且不得影响标线质量。应根据设计文件的要求确定突起路标的设置位置，突起路标反射体应面向行车方向。路面和突起路标底部应清洁干燥，并涂加胶粘剂。胶粘剂应通过检测单位的抗拉拔能力及抗衰老能力检测。突起路标就位后，应在其顶部施加压力，排除空气，并调整就位。 |
| 变化 70 |

|  |  |
| --- | --- |
| P286 | P284 |
| 三、护栏的施工技术要求1.波形梁护栏2.混凝土护栏 | 内容调整三、护栏和栏杆的施工技术要求施工安装前，应现场实地踏勘，检查前道工序。缆索护栏、波形梁护栏的路基土压实度和混凝土护栏的地基承载力应符合设计文件的规定。立柱打入的护栏宜在水泥混凝土路面、沥青路面下面层施工完毕后施工，不得早于路面基层施工，并控制好护栏立柱高程。混凝土护栏可在路面基层施工完毕后路面摊铺前施工。长度较长、现场条件允许时，可采用滑模施工。桥梁护栏和栏杆应在桥梁车行道板、人行道板、混凝土铺装层施工完毕，跨中支架及脚手架拆除后桥跨处于独立支撑的状态时方能施工。混凝土桥梁护栏应在桥面的两侧对称进行施工。中央分隔带开口护栏的端头基础和预埋基础应在路面面层施工前完成，其余部分应在路面施工后安装。缓冲设施应在路面施工后安装。所有护栏和栏杆产品到场后，应按施工路段或产品到场批次进行抽样检查，产品质量应符合相关标准的要求。所有 钢构件均应进行防腐处理。螺栓、螺母等紧固件和连接件在防腐处理后，应清理螺纹或进行离心分离处理。 |
| 变化 71 |
|  | P284 |
|  | 新增四、视线诱导设施的施工技术要求视线诱导设施的外形尺寸、安装高度、线形、材质、反光 性能等应符合设计文件的规定。自发光视线诱导设施的闪 烁频率、使用寿命及工作条件应满足设计要求。轮廓标安装完成后应与公路线形保持一致，安装高度宜保持一致。夜间应具有良好的反光性能，逆反射性能应符合 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 现行《轮廓标》 GB/T 24970-2020 的规定。柱式轮廓标 应安装牢固， 柱体表面不应有明显的划痕、气泡、裂纹及 颜色不均等缺陷。附着式轮廓标应安装牢固、角度准确、 高度一致。隧道轮廓带安装完成后，其表面法线应与公路中心线垂 直。隧道轮廓带应安装牢固，整体线形流畅，表面无划痕 等缺陷。示警桩、示警墩的位置应与公路线形相协调。 |
| 变化 72 |
| P287 | P284-P285 |
| 四、隔离栅、桥梁护网、公路界碑的施工技术要 求 | 内容调整五、隔离栅的施工技术要求隔离栅的封闭应严密、牢固，不应出现缺口。应与公路线 形走向一致，边坡较陡的路段应进行修坡处理。隔离栅的 网面应平整、无断丝，网孔无明显倾斜。混凝土基础尺寸 和埋深、立柱的竖直度和柱间距、网面高度应符合设计文 件的规定。镀钵构件表面应均匀完整、颜色一致，表面不 得有气泡、裂纹、疤痕、折叠和断面分层等缺陷。混凝土立柱应密实、平整，元裂缝、翘曲、蜂窝、麻面等缺陷。 |
| 变化 73 |
|  | P285 |
|  | 新增六、防落网的施工技术要求防、落物网的封闭应严密、牢固， 不应出现缺口。混凝土 基础尺寸和埋深、立柱的竖直度和柱间距、网面高度以及 混凝土立柱和基础的强度等级应符合设计文件的规定。防 落物网的防腐处理和防雷接地处理应符合设计文件的规定。 防落石网的地脚螺栓埋置深度、混凝土基础尺寸和埋深、 立柱的竖直度和柱间距、拉锚绳、支撑绳、减压环、钢丝绳网(或环形网)及立柱和基础的强度等级应符合设计文 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 件的规定。防落石网的防腐处理和防雷接地处理应符合设计文件的规定。 |
| 变化 74 |
| P287 | P285 |
| 五、防眩设施的施工安装要求防眩板在施工前，应确定控制点(如桥梁) ，在 控制点之间测距定位、放样。在进行防眩设施施 工时， 首先要保证遮光角和防眩高度的要求， 防 眩板的间距必须符合图纸的规定。同时， 防眩板 不得出现扭曲、固定不牢固的现象，整体上还应 达到高低一致、线形顺畅的要求。另外， 在施工 过程中，不得损坏中央分隔带上通信管道及护栏 等其他设施。当防眩设施需附着在其他设施上 时，应注意与其他设施的施 T 进行协调，并保证 不对其他设施造成损坏。 | 内容调整七、防眩设施的施工安装要求防眩板及支架的材质、防腐处理、几何尺寸应符合设计要求。预埋件的设置位置、强度和腐蚀程度应符合设计要求并经过上道工序的验收。防目主板或防眩网安装完成后，其设置路段、防眩高度、遮光角应满足设计要求。防目主板或防眩网的整体应与公路线形协调一致，不得出现高低不平或者扭曲的外形。防眩板或防眩网应牢固安装，外观不应有划痕、颜色不均、变色等外观缺陷。防眩设施施工完成后，宜在晚间进行实地目测检查。 |
| 变化 75 |
|  | P285 |
|  | 新增八、避险车道的施工技术要求避险车道的结构尺寸、排水设施应符合设计文件要求。 避险车道相关的交通标志、交通标线、护栏、视线诱导等 设施的设置应符合设计文件的规定。末端消能材料的设置位置及数量应符合设计文件的要求。 制动床的铺装集料的规格与级配、卵(砾)石等制动集料的 压碎值应符合设计文件的要求。九、其他交通安全设施的施工技术要求防风栅、防雪栅、积雪标杆、限高架、减速丘、凸面镜等其他交通安全设施的施工，应符合设计文件的要求。 |
| 变化 76 |
| P454 | P450 |

|  |  |
| --- | --- |
| 《公路工程标准体系》JTG A01—2002 由原交通部于 2007 年 7 月 10 日发布，2007 年 7 月 10 日实施。公路工程标准体系制定的目的是为使公路工程标准的构成更加科学和系统，适应公路工程建设、养护及管理的需要。体系依据《中华人民共和国公路法》《中华人民 共和国标准化法》， 参照《标准体系构建原则和 要求 GBAT13016—2018,结合我国公路工程标准 化工作的实践制定。体系范围包括公路工程从规 划到养护管理全过程所需要制定的技术、管理与 服务标 准，也包括相关的安全、环保和经济方 面的评价等标准。 | 内容修改，无实质性修改《公路工程标准体系》JTG 1001-2017 由交通运输部于2017 年 10 月 31 日发布， 2018 年 1 月 1 日起实施。《公路工程标准体系》JTG1001-2017 制定的目的是为了加强公路工程标准构成的科学性和系统性适应公路工程建设、管理 养护和营运的需要。体系主要依据《中华人民共和国公路法》《中华人民共和 国标准化法》《收费公路管用条例》《公路安全保护条例》 《中华人民共和国道路运输条例》等法律法规和《标准体系表 编制原则和要求》GB/T13016-2009 等相关标准，按照《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》( 国 发 [ 2015 ] 13 号)、《国务院办公厅关于印发国家标准化体系建设 发展规划 (2016-2020 年)的通知》( 国办发[2015] 89 号) 等要求，结合我国公路发展实际制定。 |
| 变化 77 |
| P454 |  |
| 一、公路工程标准体系涉及的主要术语 1.标准： 对材料、产品、行为、概念或方法所做 的分类或划分，并对这些分类或划 分所要满足 的一系列指标和要求作出的陈述和规定， 也可以 是标准、规范、导则、规程等 名称的统称。 2.规范：对某一阶段或某种结构的某项任务的目 的、技术内容、方法、质量要求等 作出的系列 规定。3.导则： 对完成某项任务的方法、内容及形式等 的要求。4.规程： 对材料、产品的某种特性的测定方法或 完成某项任务的操作过程或程序所 作出的统一 规定， 包括对其仪器、试验、工艺或计算等操作步骤等的规定。 | 全部删除 |

|  |  |
| --- | --- |
| 5.行政标准： 由行政主管部门发布的标准。6.协会标准： 由协会发布并自愿采用的标准。 |  |
| 变化 78 |
|  | P450 |
|  | 新增一、公路工程标准体系的范围体系范围包括公路工程从规划建设到养护管理全过程所 需要制定的技术、管理与服务标准，也包括相关的安全、 环保和经济方面的评价等标准。体系标准分为强制性标准和推荐性标准涉及保障人身健 康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全和满足社会经济管理基本要求的为强制性标准，其余为推荐性标准。 |
| 变化 79 |
| P454 | P450 |
| 二、公路工程标准体系的结构 1.体系的组成单元是标准。内容最单一的标准是 某一门类下的某专项标准。 2.由行政部门发布的标准的体系结构层次为两 层。一层为门类，包括综合、基础、勘测、设计、 检测、施工、监理、养护管理等规范；另一层为 专项内容，如设计类中桥涵部分的公路砖石与混 凝土桥涵设计规范、公路钢筋混凝土与预应力混 凝土桥涵设计规范、公路桥涵地基与基础设计规 范等专项规范。 | 内容修改，新增二、公路工程标准体系的结构公路工程标准的体系结构分为三层:第一层为板块，按照公路建设、管理、养护、运营协调发 展要求所做的标准分类；第二层为模块， 在各板块中归纳 现有、应有和计划制定和修订的标准的具体类别；第三层 为标准。公路工程标准体系由总体、通用、公路建设、公路管理、 公路养护、公路运营六个板块构成。(1) 总体板块由《公路工程标准体系》JTG 1001-2017、 《公路工程标准制修订管理导则》和《公路工程标准编写 导则》等标准构成。(2) 通用板块由基础、安全、绿色、智慧等模块构成。 (3) 公路建设板块由项目管理、勘测、设计、试验、检 测、施工、监理、造价等模块构成。(4) 公路管理板块由站所、装备、信息系统、执法、路域环境、造价等模块构成。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) 公路养护板块由综合、检测评价、养护决策、养护 设计、养护施工、造价等模块构成。(6) 公路营运板块由运行监测、出行服务、收费服务、 应急处置、车路协同、造价等模块构成。公路工程标准体系框架如图 1B431012-1 所示。 |
| 变化 80 |
| P455 | P451 |
| 三、公路工程体系编号定义由交通运输部发布的标准编号为 JTG xxx — xxxx。JTG——是交、通、公三字汉语拼音的第 一个字母， 后面的第一个字母为标准的分类， A、 B 类标准后的数字为序号。C~H 类标准后的第一 个数字为种类序号，第二个数字为该种标准的序 号，如 JTG D54 表示交通部公路工程标准 D 类第 5 种第 4 项标准，短横线后是发布年。 | 内容修改，新增三、公路工程标准编号规则1.标准编号由标准代号、板块序号、模块序号、标准序号、标准发布年号组成。2.标准编号规则为JTG (/T) XXXX.X—XXXX。推荐性标准 的编号在标准代号后加“/T ”表示；JTG是交、通、公三 字汉语拼音的首字母；后面的第一个数字为标准的板块序 号，其中1代表总体、2代表通用、3代表公路建设、4代表 公路管理、5代表公路养护、6代表公路营运；第二位数字 为标准的模块序号，根据图1B431012-1中所表示的模块顺 序由左往右分别从1开始相应编号，未设模块一级的，按0编号；第三、四位数字为所属模块的标准序号，按顺序编号，在具体标准编制中，若同属同一标准，但需要分成若 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 干部分单独成册，并构成系列标准的，从1~9按顺序编号，前面加“ . ”表示；破折号后为标准发布年份，按4位编号。标准编号示意如图1B431012-2和图1B431012-3所示。 |