

ICS 93.080.01

CCS P 51

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 2423—2025

城市道路挖掘与修复技术规范

Technical specification for excavation and repair of urban roads

2025-06-24 发布

2025-10-01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 挖掘与修复设计	2
5.1 一般规定	2
5.2 回填	3
5.3 修复	4
6 材料	8
6.1 路基回填材料	8
6.2 面层回填材料	9
6.3 检查井周边回填材料	9
7 施工	9
7.1 一般规定	9
7.2 道路挖掘	10
7.3 路基回填	11
7.4 基层修复	11
7.5 面层修复	12
7.6 雨季施工技术要求	14
7.7 冬季施工技术要求	14
8 特殊结构挖掘与修复	14
8.1 人行道及附属设施挖掘与修复	14
8.2 检查井挖掘与修复	15
8.3 施工竖井挖掘与修复	15
8.4 降水井挖掘与修复	16
8.5 深基坑挖掘与修复	16
8.6 雨水口挖掘与修复	16
8.7 监测点修复	16
9 质量控制验收	17
9.1 一般规定	17
9.2 路基回填验收要求	17
9.3 路基修复验收要求	17

9.4 路面修复验收要求	17
9.5 人行道质量验收标准	18
9.6 雨水口及检查井质量验收标准	19
附录 A (规范性) 挖掘与修复材料设计参数	20
附录 B (资料性) 管道基础和管道包封示意图	21
附录 C (资料性) 检查井回填修复示意图	23
附录 D (资料性) 降水井施工回填修复处理结构示意图	26
参考文献	27

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京市交通委员会提出并归口。

本文件由北京市交通委员会组织实施。

本文件起草单位：北京市市政工程研究院、北京市城市道路养护管理中心、北京市交通委员会政务服务大厅、北京市政路桥管理养护集团有限公司、北京公联洁达公路养护工程有限公司、北京逸群工程咨询有限公司。

本文件主要起草人：郭朝辉、王光明、叶凯丰、段文志、司金艳、孟均、郭晓光、刘一含、金增华、姜鹏、李云垠、张小平、蒋丹、赵雪璞、扈莉、陶硕、鲜芳、王强、王磊磊、李欣、王世君、段彬、郝爽、马建南、谭兆飞、黄锦。

城市道路挖掘与修复技术规范

1 范围

本文件规定了城市道路挖掘与修复的基本规定、挖掘与修复设计、材料、施工、特殊结构挖掘与修复和质量控制验收。

本文件适用于城市道路挖掘与修复的设计、施工和验收。普通公路可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5768 道路交通标志和标线
GB 50010 混凝土结构设计规范
GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
GB/T 50374 通信管道工程施工及验收标准
GB/T 51455 城镇燃气输配工程施工及验收标准
CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ 36 城镇道路养护技术规范
CJJ/T 81 城镇供热直埋热水管道技术规程
CJJ 194 城市道路路基设计规范
CJJ/T 218 城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程
DL/T 5800 水电水利工程道路快硬混凝土施工规范
JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
JTG D50 公路沥青路面设计规范
JTG 3430 公路土工试验规程
DB11/T 053 雨水井篦结构、安全技术规范
DB11/T 147 检查井盖结构、安全技术规范
DB11/T 854 占道作业交通安全设施设置技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

临时修复 temporary repair

为尽快恢复交通通行而采取的临时道路结构处置方式。

4 基本规定

- 4.1 城市快速路、主干路新建管线宜采用非开挖方式进行施工。
- 4.2 挖掘与修复的路基、路面及其他附属设施技术标准不应低于原有技术标准。
- 4.3 挖掘与修复应根据设计要求进行勘察。
- 4.4 挖掘与修复工程凡涉及地下构筑物、管线，挖掘前应调查相关资料，探明地下构筑物、管线埋设位置、深度及管径大小，并做好相应的保护措施。
- 4.5 挖掘与修复设计范围应包括道路挖掘、修复全过程。
- 4.6 掘路过程损坏的彩色路面、排水设施、交通附属设施等修复标准不应低于原设计。
- 4.7 挖掘单位在施工过程中，应全程做好文明施工、扬尘、噪声控制和安全防护措施，降低对周围环境的影响。
- 4.8 挖掘道路时应在管线接头、检查井部位采取临时保护和通行设施。
- 4.9 挖掘与修复应符合 CJJ 1 的检查与验收要求。
- 4.10 掘路修复均应进行挖掘修复设计。

5 挖掘与修复设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 挖掘与修复设计应考虑施工时间及快速恢复交通的因素。
- 5.1.2 面层、基层的结构类型与厚度应与现状交通量相适应。交通量大、轴载重时，应采用高等级面层与强度较高的结合料稳定类基层。
- 5.1.3 挖掘与修复设计应考虑相应的修复路面结构组合和材料组成，按照相关路面设计规范 JTG D50 和施工规范 JTG F40 执行。
- 5.1.4 挖掘与修复设计应考虑修复区域与邻近未挖掘区域之间的衔接，使两者形成有效的工作整体。
- 5.1.5 为实现层间结合的紧密稳定，面层与基层之间应洒布透层沥青或采用沥青封层，层间设黏层。
- 5.1.6 各结构层的材料回弹模量应自上而下递减，基层材料与面层材料的回弹模量比应不小于 0.3；土基与基层（或底基层）的回弹模量比宜为 0.08~0.4。
- 5.1.7 一般修复沟槽底部的挖掘宽度，应符合设计要求；设计无要求时，沟槽底部的挖掘宽度不应小于 1m 且沟槽的顶部挖掘宽度不应小于 2.2m；若沟槽底部的挖掘宽度小于 1m 时，应采用特殊材料回填以满足道路功能的要求。
- 5.1.8 一般修复应在天然湿度状态下的土层中挖掘沟槽，地下水位低于槽底时可开直槽，不设支撑，但槽深不应超过表 1 所示的数值。

表1 不同土类型可开直槽的槽深最大值

单位为米

土层类型	可开直槽的槽深最大值
砂土和砂砾土	1
亚砂土和亚粘土	1.25
粘土	1.5

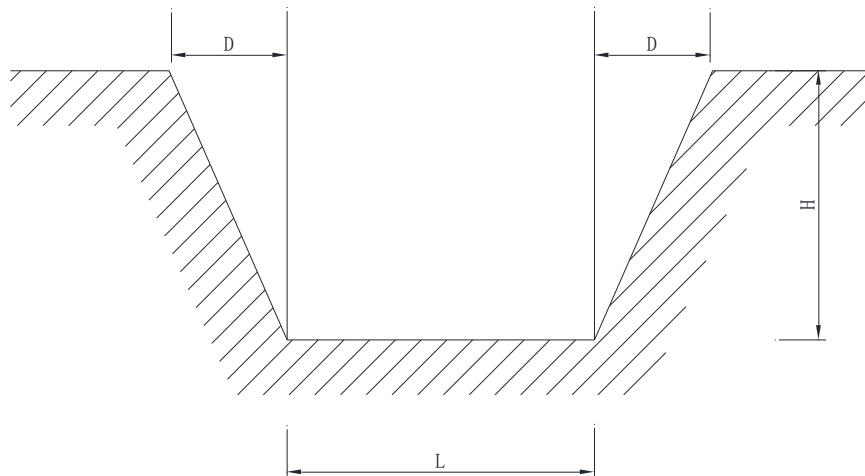
- 5.1.9 施工现场条件允许，土层坚实及地下水位低于沟槽底，且挖深不超过 3m 时，一般修复可采用放坡法施工。放坡开槽的坡与深度关系按表 2 的要求执行。

表2 放坡开槽的坡度与深度关系

土壤类别	H:D	
	H<2m	2m<H<3m
粘土	1: 0.10	1: 0.15
砂粘土	1: 0.15	1: 0.25
砂质土	1: 0.25	1: 0.50
瓦砾、卵石	1: 0.50	1: 0.75
炉渣、回填土	1: 0.75	1: 1.00

注: H—开槽深度; D—放坡(一侧的)宽度

5.1.10 放坡开槽示意图如图1所示。



注: H—开槽深度

D—放坡(一侧的)宽度

L—开槽的底部宽度

图1 放坡开槽示意图

5.1.11 临时修复的开槽宽度应符合5.2.1的要求,保证机械压实条件;开挖切边直顺、深度至沥青面层以下。

5.2 回填

5.2.1 路基回填分区根据路基在道路中所起作用对压实度的要求,底基层底面以下按其深度可分为A1~A3三类,详见表3。

表3 回填分区表

深度 (mm)	分区名称
0~800	A1
800~1500	A2
>1500	A3

5.2.2 路基回填示意图如图2所示。

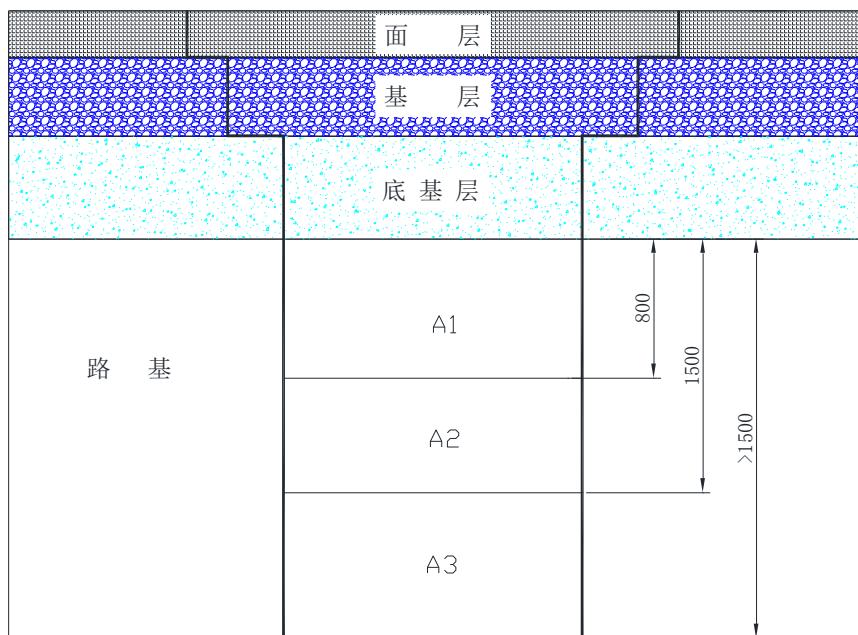


图2 路基回填分区示意图 (单位: mm)

5.2.3 路基回填分区中 A1、A2 区压实度不应小于 95%；A3 区压实度不应小于 90%。

5.3 修复

5.3.1 车行道修复

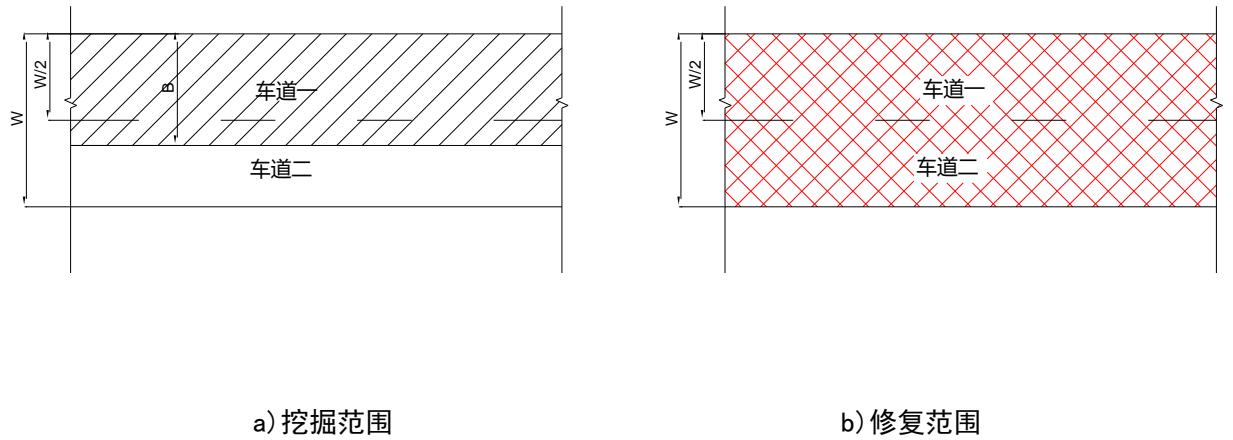
5.3.1.1 车行道挖掘范围按照挖掘方向、宽度及所在位置分为七种模式，不同模式的修复范围应符合表 4 的要求。

表4 挖掘与修复范围表

挖掘方向	模式	挖掘范围	修复范围
平行方向	1	$B > 1/2W$	整幅加铺修复
	2	位于路幅中央 $B > 1/3W$	整幅加铺修复
	3	位于路幅中央 $B < 1/3W$	进行加铺修复
	4	位于车道内时	按车道宽度进行加铺修复
垂直方向	5	垂直路中心线	进行加铺修复
斜线方向	6	车道内斜向	按矩形取直加铺修复
	7	与路中心线斜交	按矩形取直加铺修复

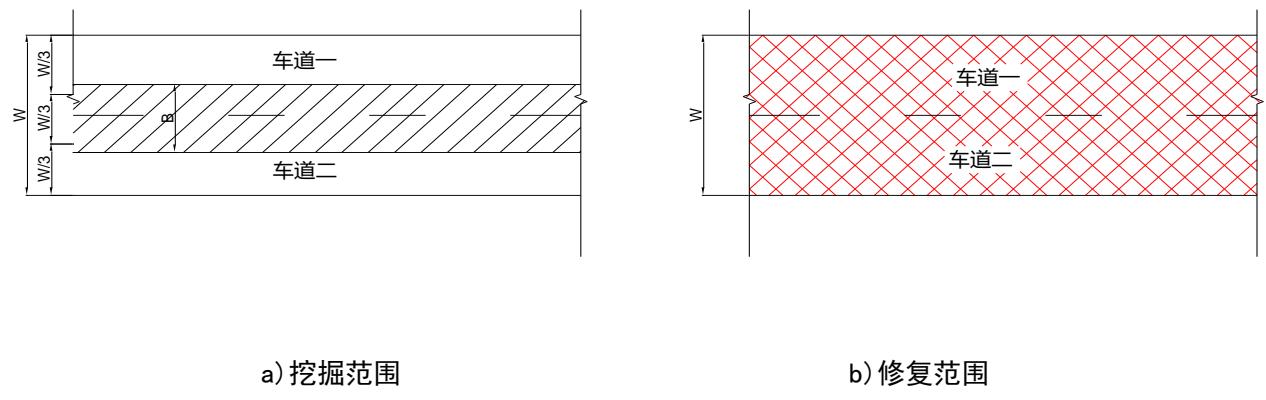
注：B为道路挖掘宽度；W为道路路幅宽度

5.3.1.2 不同模式示意图如图 3-图 9 所示。



注：B为道路挖掘宽度；W为道路路幅宽度。

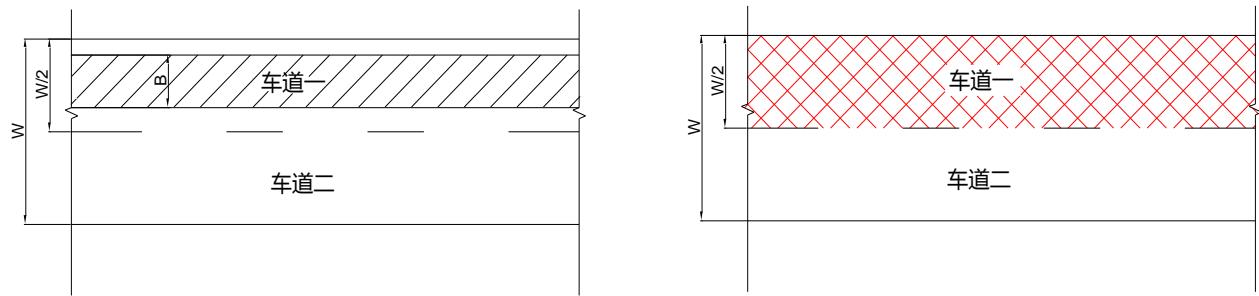
图3 修复模式1示意



注：B为道路挖掘宽度；W为道路路幅宽度。

图4 修复模式2示意

图5 修复模式3示意

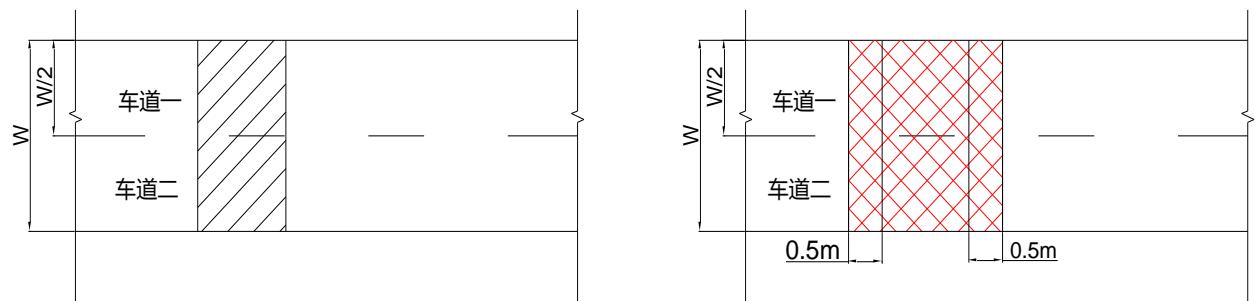


a) 挖掘范围

b) 修复范围

注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度。

图6 修复模式4示意

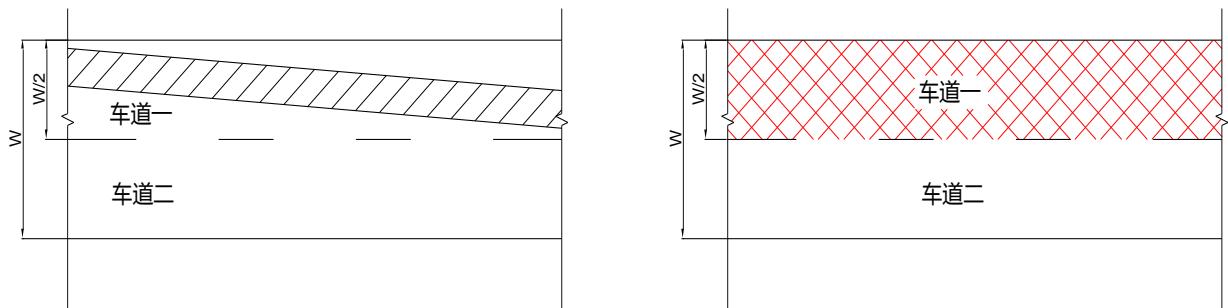


a) 挖掘范围

b) 修复范围

注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度。

图7 修复模式5示意

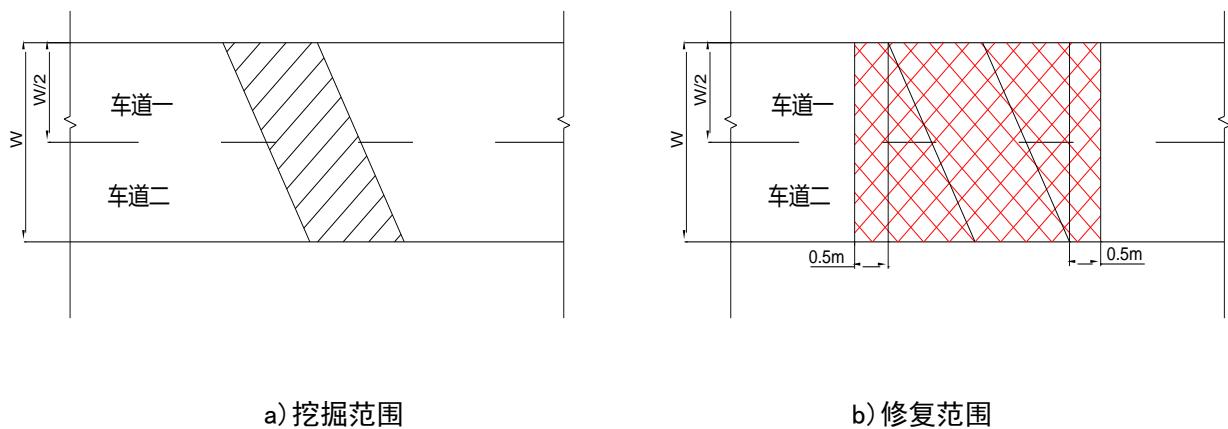


a) 挖掘范围

b) 修复范围

注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度。

图8 修复模式6示意



注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度。

图9 修复模式7示意

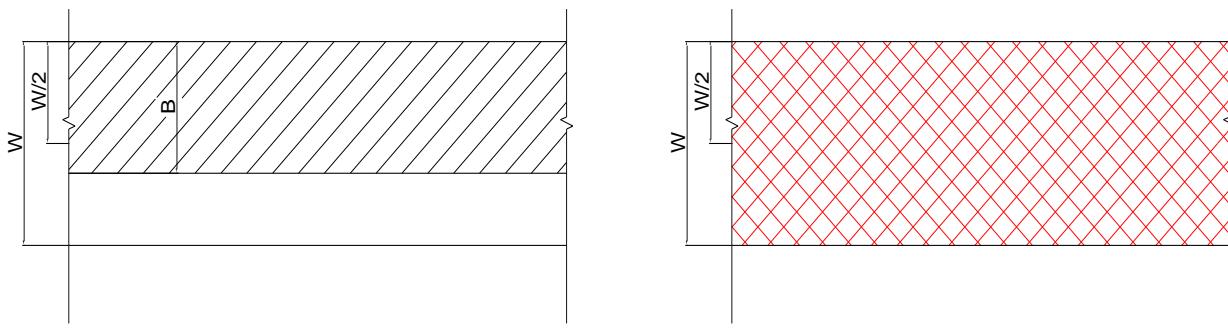
5.3.2 人行道修复

5.3.2.1 人行道挖掘范围按照挖掘方向、宽度及所在位置分为三种模式,不同模式的修复范围应符合表5的要求。

表5 人行道挖掘与修复模式表

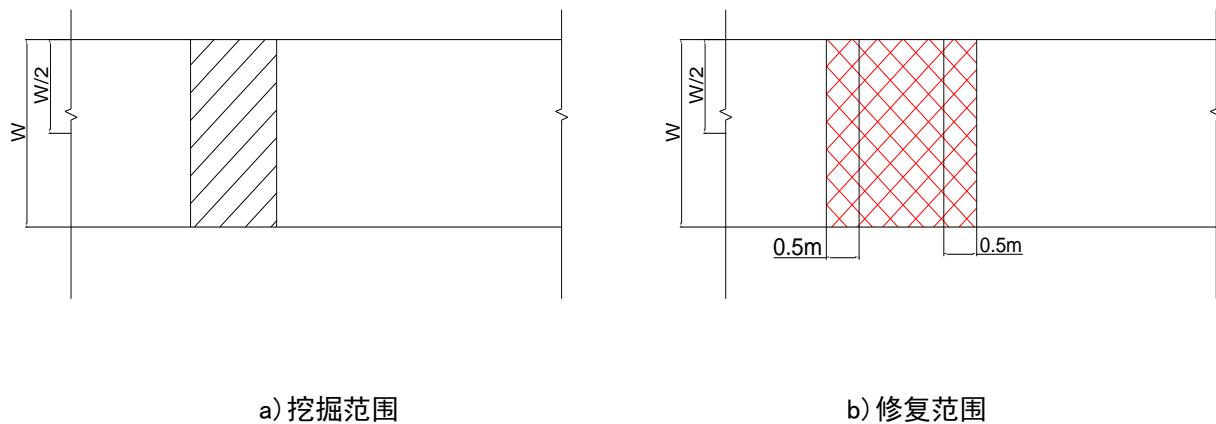
挖掘方向	模式	条件	修复范围说明
平行方向	1	平行于人行道方向	整幅加铺修复
垂直方向	2	垂直人行道方向	进行加铺修复
斜线方向	3	人行道内斜向	按矩形加铺修复

5.3.2.2 不同模式示意图如图10—图12所示。



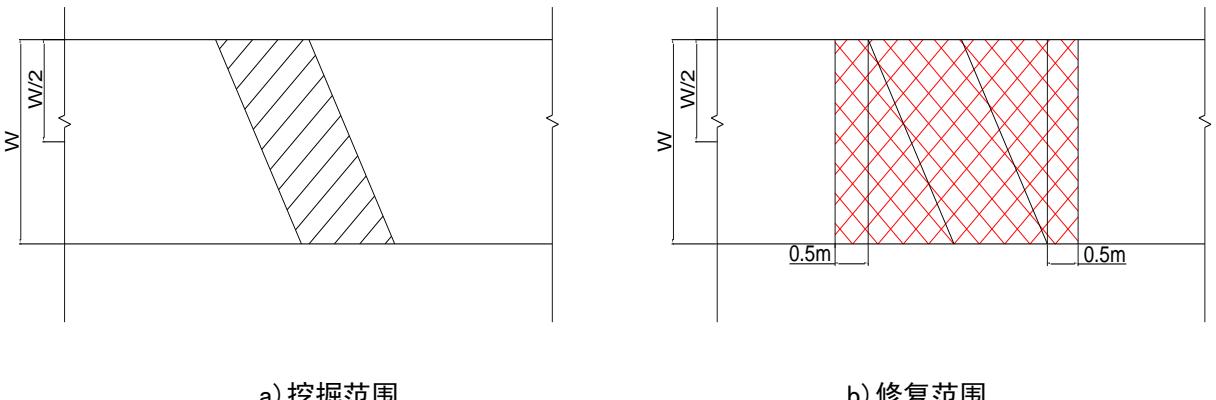
注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度

图10 修复模式1示意



注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度

图11 修复模式 2 示意



注: B为道路挖掘宽度; W为道路路幅宽度

图12 修复模式 3 示意

6 材料

6.1 路基回填材料

6.1.1 水泥稳定土、二灰稳定集料、水泥稳定集料、级配碎石等基层回填材料的技术指标除应符合 CJJ 1 中相关要求外,还应符合附录 A 中相关规定。

6.1.2 路基回填材料的最佳含水量及最大干密度应由标准击实试验确定。

6.1.3 不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、冻土、有机土以及含生活垃圾的土做路基回填材料。

6.1.4 水泥混凝土

6.1.4.1 水泥应采用 42.5 级的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥或火山灰质硅酸盐水泥。

6.1.4.2 水泥混凝土的配合比设计应根据 28d 龄期的抗弯拉强度试验确定水泥用量,强度应符合 JTGD40 中的相关要求。

6.1.4.3 混凝土基层集料的最大粒径不应大于 31.5mm。

6.1.4.4 掺入粉煤灰的混凝土, 28d 龄期的抗弯拉强度要求应符合 JTG D40 的要求。14d 的抗压强度值应达到 28d 抗压强度的 85%。

6.1.4.5 粉煤灰的掺入量宜为水泥质量的 20%~40%。

6.1.5 沥青混合料

6.1.5.1 沥青混合料类适用于快速路、主干路、次干路、支路基层。

6.1.5.2 沥青混合料类基层宜选用密级配沥青碎石、半开级配沥青碎石、开级配沥青碎石、沥青贯入碎石。

6.1.5.3 再生沥青混合料和再生无机结合料稳定材料可用于各交通荷载等级的基层和底基层, 厂拌再生沥青混合料宜用于快速路、主干路、次干路、支路的基层。

6.2 面层回填材料

6.2.1 沥青混合料

6.2.1.1 沥青混合料的原材料应符合 CJJ 1 的要求, 乳化沥青用于透层、粘层、封层时, 应优先选用沥青含量为 50% 的快裂慢凝阳离子型乳化沥青。

6.2.1.2 沥青混合料配合比设计应符合 JTG F40 的要求, 并应符合下列规定:

- a) 根据气候条件、道路等级、路面结构等情况, 通过试验, 确定适宜的沥青混合料技术指标;
- b) 结合当地自然条件, 充分利用当地资源, 选择合格的材料。

6.2.1.3 根据设计, 结合原有路面结构应考虑改性沥青、抗车辙路面等特殊路面结构。

6.2.1.4 原路面为彩色沥青的路面结构恢复时, 应采用与原路面一致的彩色沥青、特种彩色沥青或彩色乳化沥青, 其具体技术要求应符合 CJJ/T 218 的相关要求。

6.2.1.5 临时修复的沥青路面可采用环保材料。

6.2.2 水泥混凝土

6.2.2.1 水泥混凝土面层应具有足够的强度和耐久性, 表面应抗滑、耐磨、平整。

6.2.2.2 水泥混凝土集料应符合 CJJ 1 的要求, 公称最大粒径不应大于 26.5mm, 砂的细度模数不宜小于 2.5。

6.2.2.3 水泥含量不应少于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ (非冰冻地区) 或 $320\text{kg}/\text{m}^3$ (冰冻地区)。冰冻地区的混凝土中应加引气剂。

6.3 检查井周边回填材料

检查井周边回填材料宜采用快硬性混凝土, 其具体技术要求应符合 DL/T 5800 的相关要求。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 城市道路挖掘与修复时应注意施工本身安全, 并按照 GB 5768 及 DB11/T 854 的要求, 规范设置交通安全防护设施。

7.1.2 为减小不均匀沉降的影响, 在主辅路范围施工的地下管线应考虑施作基础。

7.1.3 基础材料可采用低标号混凝土, 中、粗砂或级配碎石, 如附录 B.1, 具体尺寸, 级配等技术指标应参考国家建筑标准设计图集 23S516 中有关基础材料的尺寸和级配技术指标要求, 也可采用其它砌筑式基础。

7.1.4 为保护管线安全, 管线周围部分区域需要进行对称回填, 管线周边回填区分为 I 、 II 两区, I 区为管线两侧区域, II 区为管顶以上 500mm 范围。管线周边回填区应采用对管道保护有益的级配砂或中、粗砂材料进行回填, 回填时应分层进行, 分层厚度不应大于 200mm。I 、 II 区压实度不应小于 90%。其示意图如图 13 所示。

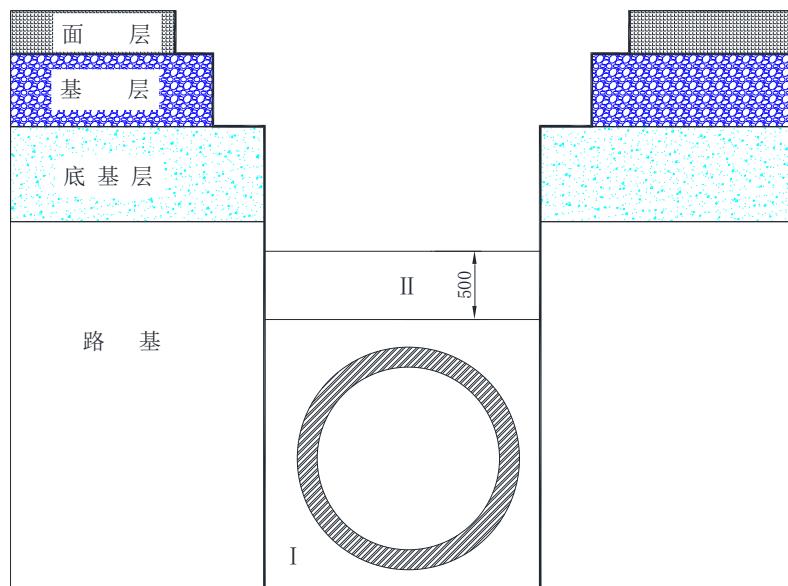


图13 管线周边特殊回填分区示意图

- 7.1.5 沟槽分段回填时, 交接处应做成阶梯形, 阶梯顺沟槽方向的宽度应大于层厚的两倍。
- 7.1.6 凡具备机械摊铺条件的应进行机械摊铺, 不具备机械摊铺条件的可采用人工摊铺方式。
- 7.1.7 凡具备机械碾压的需采用机械碾压以确保压实度满足要求, 不具备机械碾压的可采用人工压实方式, 机械碾压和人工压实均应满足重型击实标准。
- 7.1.8 掘路埋设各类管线的管顶标高应低于路面结构层以下 500mm, 高于路面结构层应采取加固措施。
- 7.1.9 钢管采用局部包封的加固措施可参考附录 B。
- 7.1.10 挖掘施工应注意保护挖掘地段的各种地下管线和相关设施。

7.2 道路挖掘

7.2.1 路面挖掘

- 7.2.1.1 路面结构的挖掘尺寸应按设计要求确定, 并应满足相应压路机械工作的宽度要求。
- 7.2.1.2 路面挖掘前应用切割机进行路面分离。
- 7.2.1.3 路面需要设置台阶结构时, 应按修复设计的台阶尺寸且符合 CJJ 36 中有关规定挖掘邻近的路面结构的相关规定。

7.2.2 路基开槽

- 7.2.2.1 开槽挖掘应在设计范围内进行施工, 挖掘应自上而下分层挖掘, 严禁向沟槽两侧掏挖; 挖掘深度应由管道设计标高控制, 严禁超挖, 机械开挖时应预留 20cm 人工开挖。
- 7.2.2.2 机械挖掘作业时, 应避开管线等构筑物, 在距离管线 1m 范围内采用人工挖掘, 在距直埋缆线 2m 范围内采用人工挖掘。

7.2.2.3 严禁挖掘机等机械在电力架空线路下作业。需在其一侧作业时, 垂直及水平安全距离应符合CJJ 1中的有关规定。

7.2.2.4 挖掘过程中若地质状况与设计不符或存在其他障碍物, 应及时与设计单位进行洽商。

7.2.2.5 沟槽挖掘应根据不同管线种类依据相应规范进行, 主要城区街道沟槽两侧路面严禁堆土。

7.2.2.6 深层挖掘的沟槽或邻近路段重型车辆较多的沟槽应采取护壁支撑等加固措施确保沟槽稳定。

7.2.2.7 槽底高程的允许偏差为±20mm。槽底土压实度不应小于90%。

7.2.3 沟槽挖掘与路基处理的规定

7.2.3.1 原状路基土不应扰动、受水浸泡或受冻。

7.2.3.2 路基承载力应满足设计要求。

7.2.3.3 进行路基处理时, 压实度、厚度应满足设计要求。

7.2.3.4 沟槽挖掘的允许偏差应符合有关规定。

7.3 路基回填

7.3.1 回填时, 槽底至管道顶部以上0.5m的范围内, 应从两侧对称进行回填和碾压夯实。回填材料不得直接倒在管道上, 且同时回填土的高度差不得大于一层。

7.3.2 管线沟槽回填料应分层填筑、整平、压实。

7.3.3 道路边缘、雨水口周围以及沟槽宽度过窄(宽度小于1m)等不便使用压路机碾压的部位, 应采用人工夯实。

7.3.4 在满足压实度要求的前提下, 路基顶标高应与未挖掘区域的路基顶面齐平。

7.4 基层修复

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 基层应具有足够的强度、刚度和良好的稳定性。

7.4.1.2 基层表面应平整、密实, 拱度应与面层一致, 高程应符合要求。

7.4.1.3 修复基层的各类材料应具有出厂合格证明, 且应经现场试验合格后才能使用。

7.4.1.4 可增加水泥稳定材料或在二灰碎石中添加2~3%的水泥以提高其早期强度、尽快铺筑沥青面层。

7.4.2 基层分类与适用范围

7.4.2.1 挖掘道路基层修复应根据表6结构进行修复。

表6 挖掘道路基层修复标准表

单位为厘米

快速路、主干路		次干路		支路	
基层	18cm CGA/LFGA/ SBCB	基层	18cm CCS/LFCS/ SBCB	基层	18cm CGA/LFGA/ SBCB
底基层	36cm CS/LFCS/ SBCB	底基层	36cm CS/LFCS/ SBCB	底基层	20cm CS/LFCS/ SBCB
注: CGA—水泥稳定级配集料(水泥稳定级配碎石、水泥稳定砂砾), LFGA—二灰稳定集料, CS—水泥稳定土, CCS—水泥稳定碎石(或砾石), LFCS—二灰稳定碎石(或砾石), SBCB—沥青混合料。					

7.4.2.2 基层修复一般适用于沟槽尺寸能满足压路机碾压宽度的要求, 并可关闭部分道路进行必要养护的挖掘工程。

7.4.2.3 临时修复的基层修复应参照表7结构进行修复。

表7 临时修复基层修复标准表

单位为厘米

快速路、主干路		次干路、支路	
基层、底基层	18cm LFCS	基层	18cm LFCS/US
注：LFCS—二灰稳定碎石（或砾石），US—原状土。			

7.4.3 级配碎石基层施工技术要求

7.4.3.1 级配碎石宜集中厂拌，拌和过程中的加水量宜略高于最佳含水量，并根据天气情况调节，气温低、天气潮湿宜低0.5%~1.0%，气温高、天气干燥宜高1.0%~2.0%。

7.4.3.2 摊铺前应对下层沟槽及土基回填料顶面洒水预湿，在接近最佳含水量的情况下迅速铺摊，每层摊铺厚度应根据压实机械确定，通常为150mm~200mm。

7.4.3.3 应采用小型振动夯板振密，在边角机械压实困难的地方，应采用夯锤进行人工夯实。

7.4.4 无机结合料稳定类基层施工技术要求

7.4.4.1 无机结合料稳定类混合料宜集中厂拌，要求拌和均匀。

7.4.4.2 摊铺时应设专人消除粗细集料离析现象，特别是局部粗集料窝应铲除并用新拌混合料填补。

7.4.4.3 应采用合适的手扶式振动压路机进行碾压，每层的压实厚度不应超过150mm。

7.4.5 沥青混合料类基层施工技术要求

7.4.5.1 沥青混合料类基层材料宜集中厂拌，要求拌和均匀。

7.4.5.2 沥青混合料类基层应连续施工并连结为一个整体。

7.4.5.3 压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的2.5~3倍。

7.4.5.4 压路面的碾压温度应符合规范要求，在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行。

7.5 面层修复

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 面层修复宽度应大于基层宽度，每侧宜大于0.5m。

7.5.1.2 热拌普通沥青混合料施工环境温度不应低于5℃，热拌改性沥青混合料施工环境温度不应低于10℃。

7.5.1.3 沥青路面宜连续施工，避免与可能污染沥青层的其它工序交叉干扰，以杜绝施工和运输污染。

7.5.2 一般修复道路面层标准

一般道路面层修复不应低于表8要求进行修复。

表8 一般修复道路面层修复标准表

单位为厘米

结构层	道路等级		
	快速路、主干路	次干路	支路
上面层	4cm AC16	3cm AC13	3cm AC13

表8 一般修复道路面层修复标准表(续)

结构层	道路等级		
	快速路、主干路	次干路	支路
中面层	5cm AC20	4cm AC20	4cm AC20
下面层	6cm AC25	5cm AC25	5cm AC25
注: AC—沥青混凝土			

7.5.3 临时修复道路面层标准

临时修复道路面层修复标准应按表9进行修复。

表9 临时修复道路面层修复标准表

结构层	道路等级		
	快速路、主干路	次干路	支路
面层	5cm AC16	5cm AC16	5cm AC16
注: AC—沥青混凝土			

7.5.4 施工技术要求

7.5.4.1 铺筑前应全面检查下卧层是否符合质量要求,如不符合,应整改至合格。

7.5.4.2 摊铺应缓慢、均匀、连续不间断地进行。如混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕,应分析原因,应予以消除。

7.5.4.3 沥青混凝土的压实层最大厚度不宜大于0.1m,但当采用大功率压路机且经试验证明能达到压实度时允许增大到0.15m。

7.5.4.4 沥青路面施工应选择合理的压路机组合方式及初压、复压、终压(包括成型)的碾压步骤,以达到最佳碾压效果。

7.5.4.5 压路机应以缓慢而均匀的速度碾压。

7.5.4.6 沥青混凝土路面应待摊铺层完全自然冷却,混合料表面温度低于50℃后,方可开放交通。需要提早开放交通时,可洒水冷却降低混合料温度。

7.5.5 接缝技术要求

7.5.5.1 沥青路面的施工应接缝紧密、连接平顺,不得产生明显的接缝离析。上、下层的纵缝应错开0.15m(热接缝)或0.3m~0.4m(冷接缝)以上。接缝施工应用3m直尺检查,确保平整度符合要求。

7.5.5.2 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝,将原有路面留下0.1m~0.2m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。

7.5.5.3 当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时,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做纵向切缝。

7.5.5.4 加铺另半幅前应涂洒少量沥青,重叠在已铺层上0.05m~0.1m,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0.1m~0.15m,再跨缝挤紧压实。或者先在原有路面上行走碾压新铺层0.15m左右,然后压实新铺部分。

7.5.5.5 城市快速路和主干路的上面层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。

7.5.5.6 阶梯形接缝的台阶经铣刨而成,并洒粘层沥青,搭接长度不宜小于3m。

7.5.5.7 平接缝宜趁尚未冷透时用凿岩机或人工垂直铣刨除端部层厚不足的部分,使工作缝成直角连接。

7.5.5.8 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。

7.5.5.9 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。

7.6 雨季施工技术要求

7.6.1 除应急挖掘与修复外,其他管线工程的挖掘不应在雨天进行。

7.6.2 雨季施工应充分利用地形与既有排水设施,做好防雨和排水工作。

7.6.3 施工中应采取集中工力、设备、分段流水、快速施工,不宜全线挖掘,应当天挖掘当天回填。

7.6.4 雨中、雨后应及时检查工程主体及现场环境,发现雨患、水毁应及时采取处理措施。

7.7 冬季施工技术要求

7.7.1 冬季施工应编制冬季施工技术措施。

7.7.2 挖掘路段应据工程现场情况,进行技术经济比较,选择适宜的冻土挖掘方法和相应设备。

7.7.3 冻土挖掘应尽量做到当日挖掘至规定深度,并及时整理碾压成活,成活面及挖掘路段均应采取防冻措施。

7.7.4 应及时进行挖方边坡的修整与加固。

7.7.5 回填作业应根据施工期间室外平均气温确定。在气温低于-5℃时,回填高度应符合表10规定,碾压应制定具体措施,对回填层及时碾压密实,已回填地段不应受冻害。

表10 回填高度

单位为米

气温t (℃)	填土高度 (m)
-5~-10	≤ 4.5
-10~-15	≤ 3.5
-15~-20	≤ 2.5

7.7.5.1 回填前应将原地面冰雪与杂物、草根、冻结层等彻底清除,按水平分层压实,继续回填。

7.7.5.2 回填层宜用未冻、易透水的回填材料。在气温低于-5℃时,每层虚铺厚度应较常温施工所规定的标准值小20%~25%。

7.7.5.3 应预先掌握气象变化资料,及时作好防冻工作。在施工现场及其周围采取有效的防冻、防滑措施。

8 特殊结构挖掘与修复

8.1 人行道及附属设施挖掘与修复

8.1.1 铺筑预制人行道一般采用“放线定位法”铺筑时板底应当紧贴垫层,不得有“虚空”现象。靠近侧石处的人行道板应与侧石顶面齐平。

8.1.2 铺筑预制人行道板时,板底应当完全坐实,上下结成整体;板面应当恢复原有图案,保证路面平整,纵横缝顺直,特别注意各类井周边,要求平整顺直,按原标准找好坡度。调整后根据铺砌材料一律采用洒细砂灌缝或水泥灌(勾)缝。

8.1.3 人行道挖掘与修复涉及城市道路其他附属设施应按下列规定执行。

- a) 凡路灯、广告、灯箱等各类构筑物基础部分，应将原碎砖、水泥清除，重新调整补齐，基础根部缝隙用水泥抹平。
- b) 施工范围内人行步道彩色方砖或其他材料，要求按原样恢复，因管线埋设导致直道调整，必须按国家有关标准实施。
- c) 缘石修复，要求缘石缺少、破损的用原材料一致的缘石调整补齐，交叉路口和转弯拐角处破损的一律更换新缘石，做深埋处理。凡新调整、更换的缘石必须勾缝、填缝充实，座浆砌筑。修复缘石时，应当与原缘石衔接和顺，调整好雨水口处标高。
- d) 凡施工范围内各类道路附属设施须原规格、形状进行修复，已破损的应及时更换新设施。施工后的余土、废渣应及时全部清运。
- e) 现浇混凝土人行道，对原人行道接边处应凿毛、清洗，铺筑时应当与原人行道接顺。水泥混凝土面层收水抹面后，应当及时分块滚花压线，并同原人行道图案一致，成型后应当遮盖湿治养生。

8.2 检查井挖掘与修复

8.2.1 新建检查井挖掘与修复

8.2.1.1 道路范围内各种检查井应设置基础。

8.2.1.2 检查井基础底板下0.5m范围内应进行压实处理，压实度应不小于95%；基础底板下应设C15混凝土垫层，厚度应不小于0.1m；基础应采用现浇或预制钢筋混凝土，不应使用粘土砖砌筑。混凝土强度等级应不小于C30，抗渗等级应不小于S6级。

8.2.1.3 混凝土基础厚度应根据检查井埋深及井室荷载计算确定，但最小厚度应不小于0.25m，外延长度应大于基础刚性角范围并应不小于0.25m。

8.2.1.4 井体建筑材料应选现浇或预制混凝土，不应使作粘土砖。

8.2.1.5 检查井底板和井壁应预设注浆管，需要注浆加固时应进行注浆。

8.2.1.6 检查井井盖应符合DB11/T 147的要求。

8.2.1.7 检查井周边0.5m范围内的面层高程应大于相邻路面的高程，相差10mm为宜。

8.2.1.8 新建检查井修复可参照附录C进行修复。

8.2.2 维修检查井挖掘与修复

8.2.2.1 检查井修复范围应大于井盖外0.5m。检查井周边F区应全部清空换填，材料为快硬性混凝土。

8.2.2.2 检查井内壁应进行防水处理，应设砂浆防水层，地下水位高时应设置柔性沥青防水层。

8.2.2.3 当检查井沉降量较大时，侧壁和底板应进行注浆加固。

8.2.2.4 维修检查井修复可参照附录C进行修复。

8.3 施工竖井挖掘与修复

8.3.1 施工竖井回填材料主要包括混凝土、级配碎石等，材料要求应符合6.2规定。

8.3.2 施工中注意分层施工，级配碎石分层厚度不宜超过0.3m。碎石摊铺均匀一致，产生粗细集料离析现象时，应及时翻拌均匀。

8.3.3 现浇混凝土单层厚度不宜超过0.5m。待初凝时，及时覆盖塑料布，保持水分并防裂。

8.3.4 回填到底基层底面时宜设置防不均匀沉降的现浇混凝土板，混凝土强度等级不应低于C30，厚度不应小于0.15m，配筋率不应低于0.2%；纵向受力钢筋应与井壁锚接，锚固长度应满足GB 50010的规定。

8.3.5 基层和面层施工应参照第7章相关规定进行。

8.4 降水井挖掘与修复

8.4.1 降水井、降水用方沟回填材料主要包括混凝土、级配碎石等。

8.4.2 施工完毕后降水井应及时回填，回填材料主要为低标号混凝土，降水井回填到底基层底面时应设置防不均匀沉降的混凝土板。

8.4.3 降水井施工回填修复处理结构图可参照附录D执行。

8.5 深基坑挖掘与修复

8.5.1 应制定深基坑专项回填方案。

8.5.2 基坑回填材料不应采用纯粘土、淤泥、粉砂、杂土、有机质含量应大于8%的腐植土、过湿土和大于150mm的粒径的石块。

8.5.3 回填土为粘性土或砂质土时，应在最佳含水量填筑，如含水量偏大应翻松晾干或加干土拌匀；如含水量偏低，应洒水湿润，并增加压实遍数或使用重型压实机械碾压。

8.5.4 基坑回填应分层、水平压实，基坑回填高程不一致时，应从低处逐层填压；基坑分段回填接茬处，已填土坡应挖台阶，其他宽度不应小于1m，高度不应大于0.5m。

8.5.5 基坑回填碾压过程中，应取样检查回填土密实度。机械碾压时，每层填土应按基坑长度50m或基坑面积为1000m²时取一组；人工夯实时，每层填土应按基坑长度25m或基坑面积为500m²时取一组；每组取样点不应少于6个，其中部和两边各取2个。遇有填料类别和特征明显变化或压实质量可疑处应增加取样点位。

8.6 雨水口挖掘与修复

8.6.1 安装雨水口的井座时，应采用细石类混凝土坐浆或灌浆，其强度应不小于30MPa。

8.6.2 维修后的雨水口在修补路面前，井座周围和面层下道路结构部分应夯实密实，其强度和稳定性不应小于该处原道路结构要求。

8.6.3 雨水口的安装高度，应低于该处路面标高20mm。应在雨水口向外1m范围内，顺坡找齐。

8.6.4 改建或增设的雨水口，应满足排水养护和设计的要求。

8.6.5 在路面上设置的雨水井篦应符合DB11/T 053的相关技术要求。

8.7 监测点修复

8.7.1 沥青道路监测点修复施工技术要求

8.7.1.1 混合料配比准确、拌合均匀，清孔深度不应小于30cm。

8.7.1.2 孔底应夯实，参照土工重型击实试验制作专用击实锤对孔底进行补充夯实，压实度应不小于95%。

8.7.1.3 浇筑沥青混凝土并振捣密实，应与路面顶面平齐。

8.7.1.4 修复表面应平整、密实；施工接缝应紧密、平顺，无明显接缝离析。

8.7.2 人行道路监测点修复施工技术要求

8.7.2.1 混合料配比准确、拌合均匀，清孔深度不应小于30cm。

8.7.2.2 孔底应夯实，参照土工重型击实试验制作专用击实锤对孔底进行补充夯实，压实度应不小于95%。

8.7.2.3 浇筑 C15 豆石混凝土并振捣密实, 应与基层顶面平齐, 待豆石混凝土终凝后, 铺设同规格步道砖。

8.7.2.4 铺砌应平整、稳定, 灌缝饱满。

9 质量控制验收

9.1 一般规定

9.1.1 城市道路挖掘回填施工工程验收应按路基、基层、面层进行分项验收。

9.1.2 涉及结构安全和使用功能的试块、试件和现场检测项目, 监理工程师应进行平行检验、见证取样检测并确认合格。

9.1.3 挖掘与支护施工、管道安装施工的质量验收应符合 GB 50268、GB/T 50374、GB/T 51455、CJJ/T 81 的要求。

9.1.4 工程完工后, 施工单位应进行自检, 并在自检合格的基础上, 将竣工资料、自检结果报监理单位申请验收。监理单位应在预验收合格后报建设单位申请正式验收。

9.1.5 建设单位负责人应组织设计、施工、监理等有关单位的项目负责人进行工程竣工验收。

9.1.6 所有验收应做好记录, 形成完整的施工资料档案, 以备核查。

9.2 路基回填验收要求

9.2.1 二灰稳定集料、水泥稳定集料、级配碎石等路基回填材料压实度在 A1、A2 区不应小于 95%; A3 区压实度不应小于 90%, 采用灌砂法、灌水法进行分层检验, 每 $100m^2$ 抽检 1 组。

9.2.2 沟槽回填压实度应不低于 90%, 回填表面应平整、坚实、无粗细骨料集中现象, 无明显轮迹、推移、裂缝, 接茬平顺, 无贴皮、散料、浮料。

9.3 路基修复验收要求

9.3.1 临时修复与一般修复的压实度均应符合下列要求:

- 1) 城市快速路、主干路基层不应小于 97%、底基层不应小于 95%; 其他等级道路基层不应小于 95%、底基层不应小于 93%。
- 2) 检查数量应为每 $100m^2$, 每压实层抽检 1 组 (1 点)。
- 3) 检验方法应符合 JTG 3430 的要求采用灌砂法或灌水法。

9.3.2 基层、底基层试件制作 7d 饱水抗压强度, 应符合设计要求。

- 1) 检查数量应为每 $100m^2$ 抽检 1 组 (6 块)。
- 2) 检验方法应采用现场取样试验。

9.3.3 弯沉值不应大于设计规定。

- 1) 检查数量应按设计规定时每车道每 $100m$ 测 1 点。
- 2) 检验方法应采用弯沉仪检测。

9.3.4 表面应平整、坚实、无骨料离析现象, 无明显轮迹、推移、裂缝, 接茬平顺, 无贴皮、散料。

9.3.5 基层、底基层允许偏差应符合有关规定。

9.4 路面修复验收要求

9.4.1 普通沥青混合料贯入强度指标不应小于 0.7Mpa, 改性沥青混合料贯入强度指标不应小于 1.2Mpa。

- 1) 检查数量应为每 $100m^2$ 测 1 点。

2) 检验方法应采用现场贯入强度试验。

9.4.2 面层厚度应符合设计规定。

1) 检查数量应为每 $100m^2$ 测 1 点。

2) 检验方法应采用钻孔或刨挖。

9.4.3 弯沉值应符合设计规定。

1) 检查数量应为每车道每 $100m$ 测 1 点。

2) 检验方法应采用弯沉仪检测。

9.4.4 沥青路面平整度标准差应符合 CJJ 1 相关要求

9.5 人行道质量验收标准

9.5.1 人行道板质量验收标准应符合表 11 的要求。

表11 人行道板质量标准及允许偏差

项目	标准及允许偏差
接边	与原人行道相接用 1m 直尺检验高低差不应大于 5mm。
	与侧石相接不得低于侧石, 用 1m 直尺检验不高出 10mm。
	现浇混凝土凿边需整齐, 四周不得有损伤碎片。
盖框	窨井及各公用管线盖框与人行道高低差用 1m 直尺检验不应大于 5mm。
铺筑	铺筑平整稳定不摇动, 缝道紧密饱满。
	现浇人行道震捣或夯捣坚实, 表面无露骨、麻面。
	纵、横缝顺直, 排列整齐。纵向: 用 10m 麻线检验偏差不应大于 20mm; 横向: 偏斜不应大于 10mm。
	铺筑人行道板要完整, 一块人行道板不超过一条碎缝, 遇有缺角用混凝土补平。
平整度	用 3m 直尺检验高低差不应大于 5mm。

9.5.2 人行道侧石质量验收标准应符合表 12 的要求。

表12 人行道侧石质量标准及允许偏差

项目	标准及允许偏差
直顺度	排砌线条顺直, 用 10m 麻线检验侧石外侧凹凸不超过 10mm。
排砌	相邻侧石连接平整, 接头处外侧及顶面用 1m 直尺检验高低差不应大于 3mm。
	圆角要求和顺, 美观不强扭。
	排列整齐稳固不摇动。
缝宽	接头处砂浆嵌缝密实无空隙, 允许偏差 3mm。
相邻块高差	用 3m 直尺检验顶面高低差不应大于 3mm, 检验频率每 20m 一个。

9.5.3 人行道平石质量验收标准应符合表 13 的要求。

表13 人行道平石质量标准及允许偏差

项目	标准及允许偏差
直顺度	排砌线条顺直, 用 10m 麻线检验侧石外侧凹凸不超过 10mm。
排砌	横向落水适度, 相邻平石连接紧密平整, 高低差不超过 3mm。
	密切稳定牢固不摇动。

表13 人行道平石质量标准及允许偏差（续）

缝宽	砂浆嵌缝密实无空隙，外线顺直，允许偏差3mm。
相邻块高差	用3m直尺检验顶面高低差不超过3mm，检验频率每20m一个。
落水	落水和顺，无积水和阻水现象。
进水口	平面不低于进水口框，高低差不超过10mm。

9.6 雨水口及检查井质量验收标准

雨水口与路面平整度的质量验收标准应符合表14的要求。

表14 雨水口及检查井与路面平整度要求

路面类别	项目	允许偏差
通用	井框与周围路面吻合	0~-10mm
热拌沥青混合料	井框与周围路面高差	≤5mm
	平整度标准差	≤1.5
	平整度最大间隙	5mm
冷拌沥青混合料	井框与周围路面高差	≤5mm
	平整度	≤10mm
沥青贯入式	井框与周围路面高差	≤5mm
	平整度	≤7mm
沥青表面处治	平整度	≤7mm
水泥混凝土	井框与周围路面高差	≤3mm
	平整度标准差	≤1.2
	平整度最大间隙	≤3mm
料石	井框与周围路面高差	≤3mm
	平整度	≤3mm
预制混凝土砌块	井框与周围路面高差	≤4mm
	平整度	≤5mm

附录 A
(规范性)
挖掘与修复材料设计参数

A. 1 沥青混合料设计参数如表 A. 1 所示。

表A. 1 沥青混合料设计参数

材料名称	沥青针入度	抗压模量E (MPa)		劈裂强度15℃ (MPa)	备注
		20℃	50℃		
粗粒式密级配沥青混凝土	≤90	800~1200	1200~1600	0.6~1.0	

注：符合B级道路沥青技术要求时，可用较高值；沥青针入度大于100时或符合C级道路沥青技术要求时，采用低值。

A. 2 基层材料设计参数如表 A. 2 所示。

表A. 2 基层材料设计参数

材料名称	配合比或规格要求	抗压模量E (MPa)	劈裂强度 σ (MPa)	备注
二灰砂砾	7: 13: 80	1300~1700	0.6~0.8	
二灰碎石	8: 17: 75	1300~1700	0.5~0.8	
水泥砂砾	5%~6%	1300~1700	0.4~0.6	
水泥碎石	5%~6%	1300~1700	0.4~0.6	
级配碎石	符合级配要求	300~350		

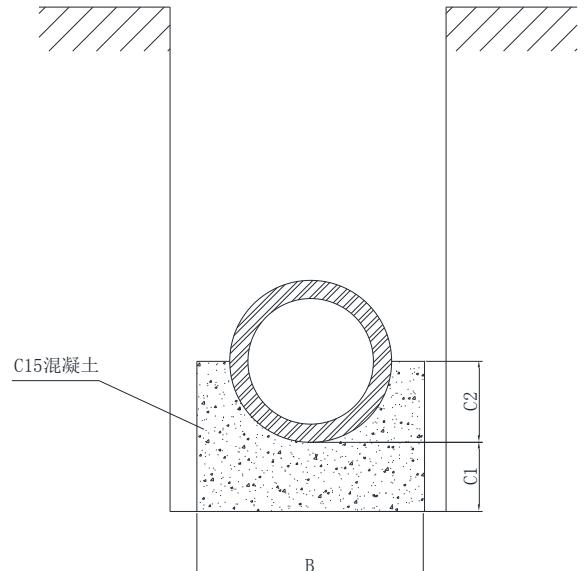
A. 3 水泥稳定集料级配范围如表 A. 3 所示。

表A. 3 水泥稳定类集料的级配范围

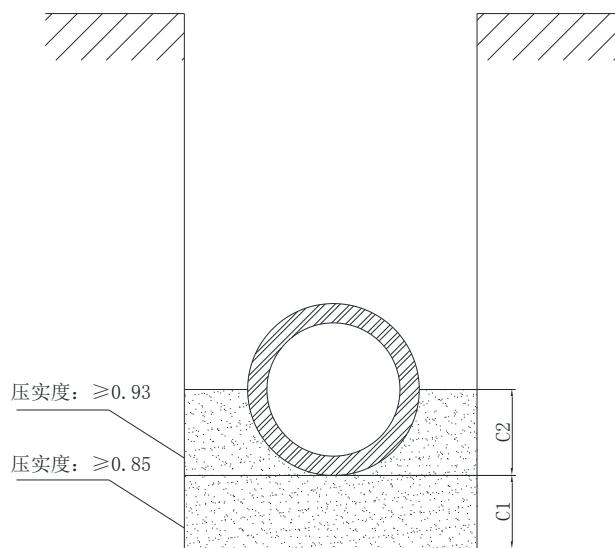
编号	通过下列方孔筛尺寸 (mm) 的质量百分率 (%)								类型
	37.5	31.5	19.0	9.50	4.75	2.36	0.6	0.075	
1		100	68~86	38~58	22~32	16~28	8~15	0	骨架密实型
2		100	90~100	60~80	29~49	15~32	6~20	0~5	悬浮密实型(基层)
3	100	93~100	75~90	50~70	29~50	15~35	6~20	0~5	悬浮密实型(底基层)

附录 B
(资料性)
管道基础和管道包封示意图

B.1 管道基础示意如图 B.1 所示。



a) 混凝土基础

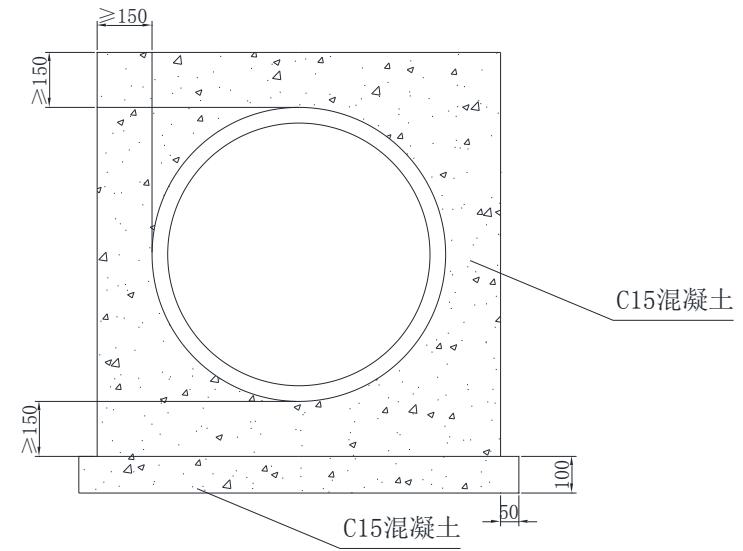


b) 砂石基础

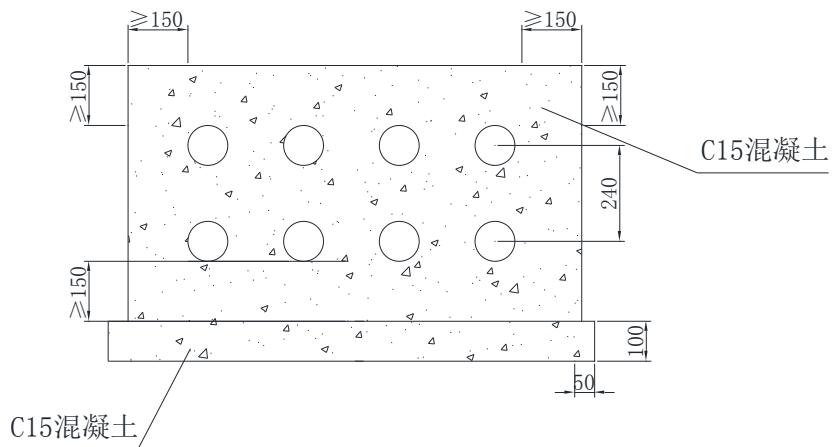
注：图中C1、C2及B依管道大小而定，具体可参照国家建筑标准设计图集23S516。

图 B.1 管道基础示意图

B. 2 管线包封示意如图 B. 2 所示。



a) 单管线包封示意图

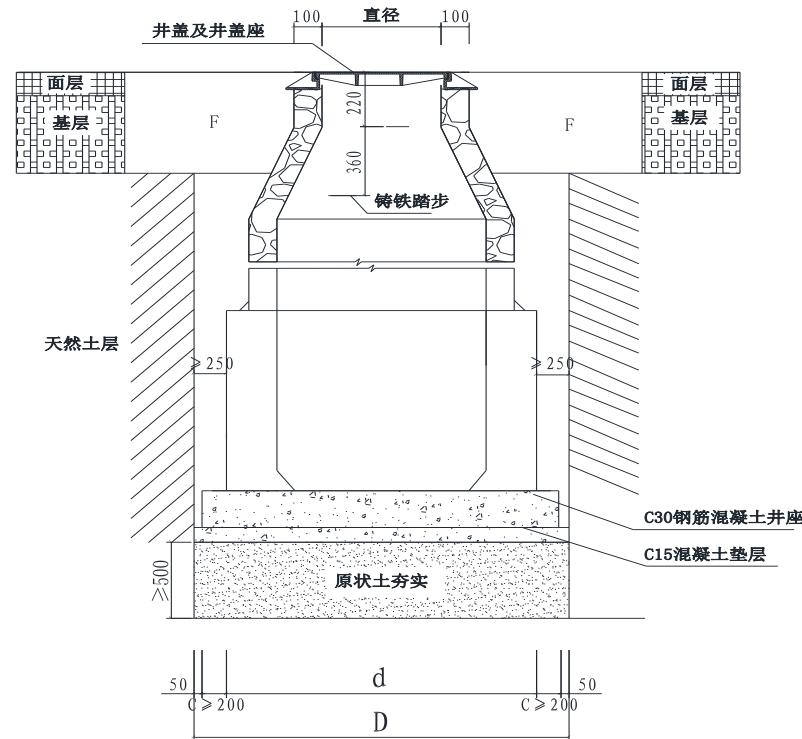


b) 多管线包封示意图

图 B. 2 管线包封示意图 (单位: mm)

附录 C
(资料性)
检查井回填修复示意图

C.1 新建检查井修复示意如图 C.1 所示。



- 注: 1. 检查井周边E区施工时必须清理干净, 清理范围0.25m。该区应逐层回填, 分层厚度小于0.3m。回填材料为级配砂砾压实度 $\geq 95\%$ 或C30混凝土分层振捣密实。
2. 检查井周边F区范围为井盖外0.5m, 检查井F区应进行特殊处理, 材料选取现浇混凝土, 强度等级 $\geq C30$ 。

图 C.1 新建检查井修复示意

C.2 维修检查井修复示意如图 C.2 所示, 其钢筋布置如图 C.3 所示。

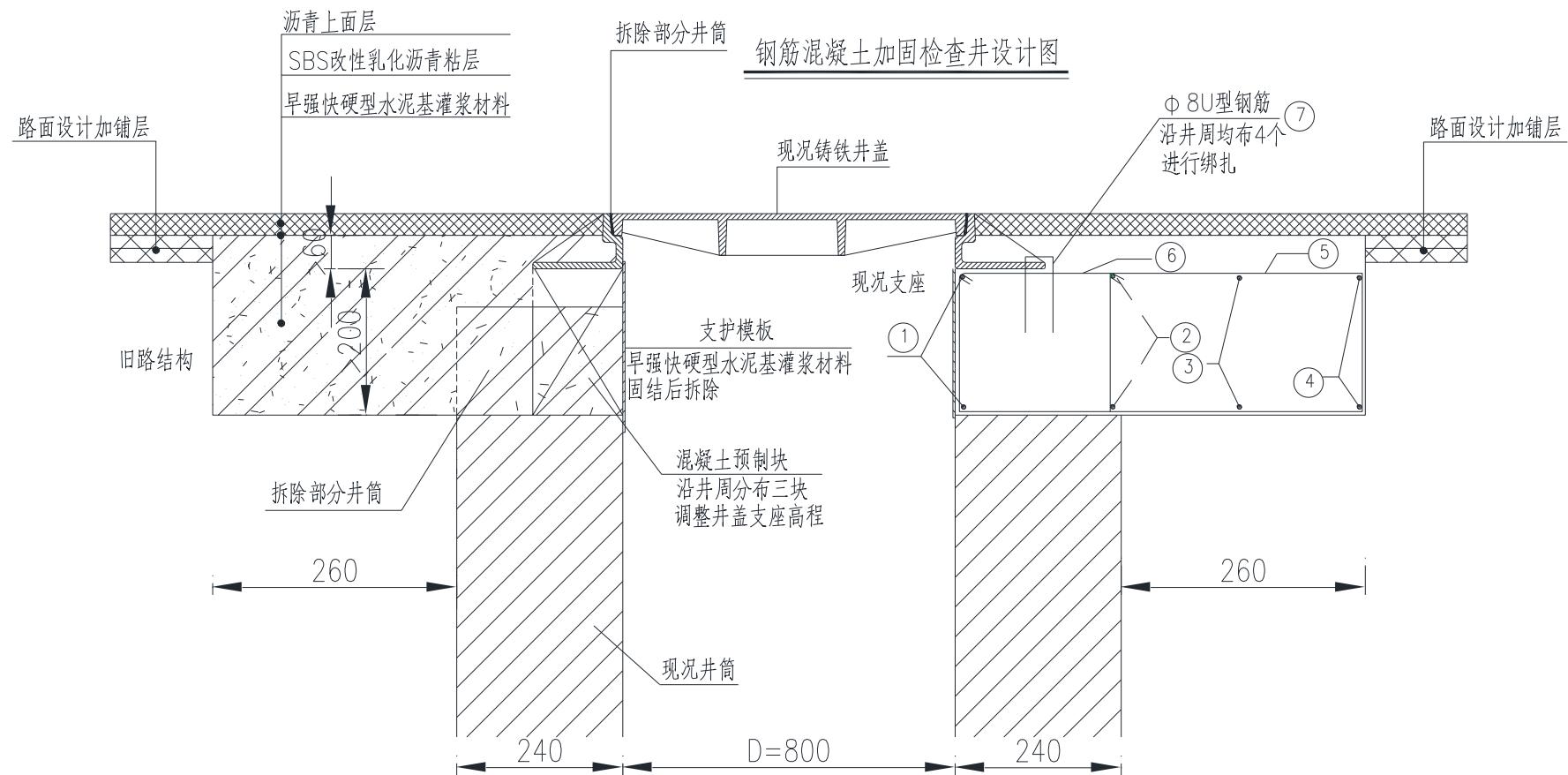
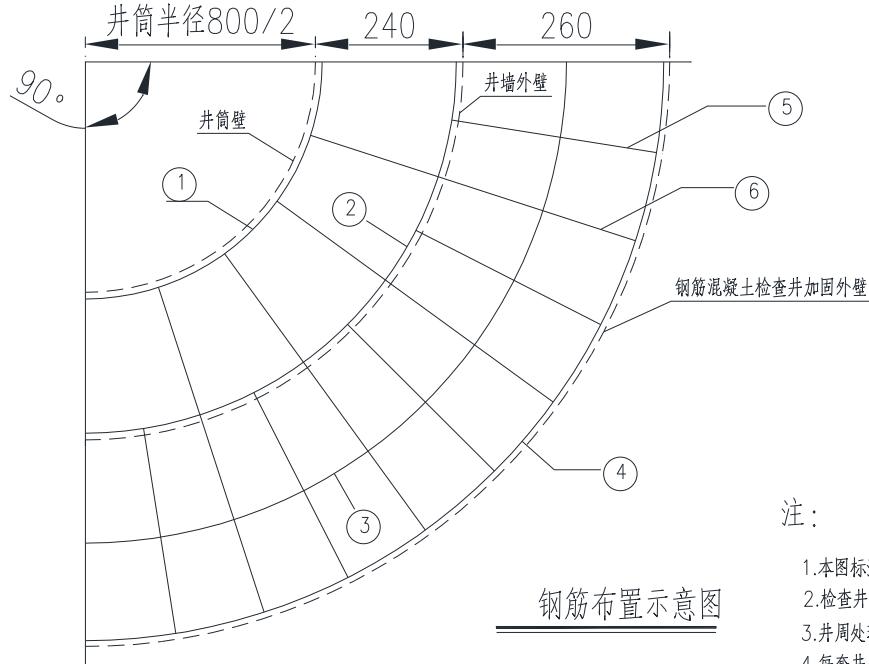


图 C.2 维修检查井修复示意



工程数量表

编号	钢筋形状及尺寸	直径 (mm)	长度 (mm)	根数	重量 (kg)
①	$R=D/2+50$	Φ12	2826	2	5.02
②	$R=D/2+190$	Φ12	3705	2	6.58
③	$R=D/2+320$	Φ12	4522	2	8.03
④	$R=D/2+450$	Φ12	5338	2	9.48
⑤	272 180	Φ8	984	20	7.77
⑥	512 180	Φ8	1464	20	11.56
⑦	100 60	Φ8	260	4	0.41
早强快硬型水泥基灌浆材料体积: 0.53立方米				钢筋总重: 47.28千克	

注:

- 1.本图标注尺寸均以毫米计。
- 2.检查井井墙外260mm范围内的旧路面结构予以刨除,当检查井井筒周围处理范围不能保证将损坏部位清除时,应视情况增加井周处理面积。
- 3.井周处理用早强快硬型水泥基灌浆材料,28天抗压强度不小于40MPa,浇筑后2小时抗压强度不小于20MPa。
- 4.每套井盖中内置暗锁、加铸放到链条、内置暗盖加贴带有防震胶条、防坠落子盖等需保证安装齐全,缺失的需补齐。
- 5.施工过程中注意对检查井的保护,避免对胶圈、锁链的损伤,施工后及时清理混凝土残渣,检查开合情况。
- 6.本图适用于采用“早强快硬水泥基灌浆料+环梁配筋加固”加固方式进行加固的检查井。

注: 检查井周边E区应进行部分换填,范围不小于井筒外0.025m,深度不小于底基层下0.5m,换填材料为级配砂砾或现浇混凝土,压实度应不小于95%。

图 C.3 钢筋布置图

附录 D
(资料性)
降水井施工回填修复处理结构示意图

D. 1 沥青路面降水管沟修复处理结构示意如图 D. 1 所示。

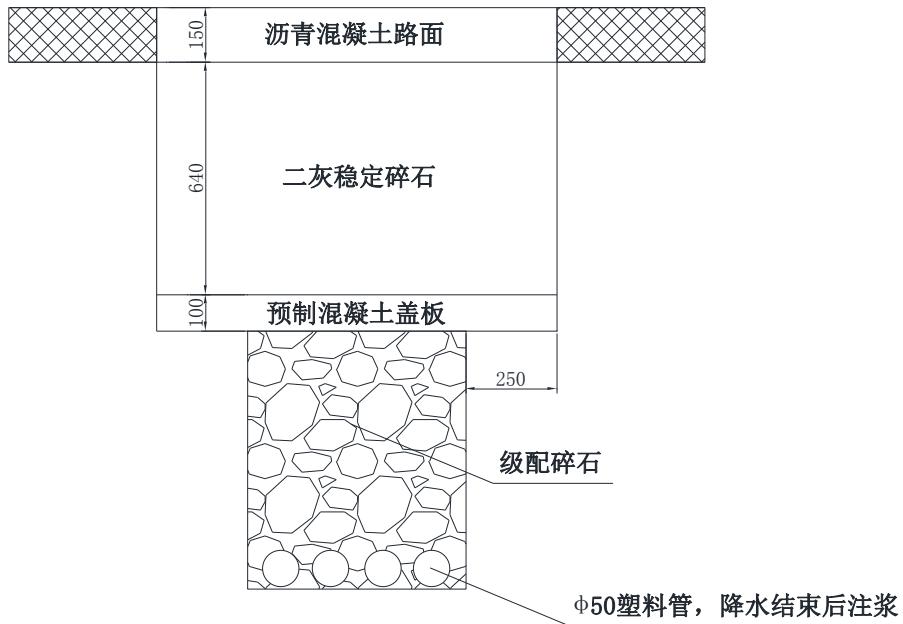


图 D. 1 沥青路面的降水管沟槽修复处理结构示意图 (尺寸: mm)

D. 2 人行道降水管沟修复处理结构示意如图 D. 2 所示。

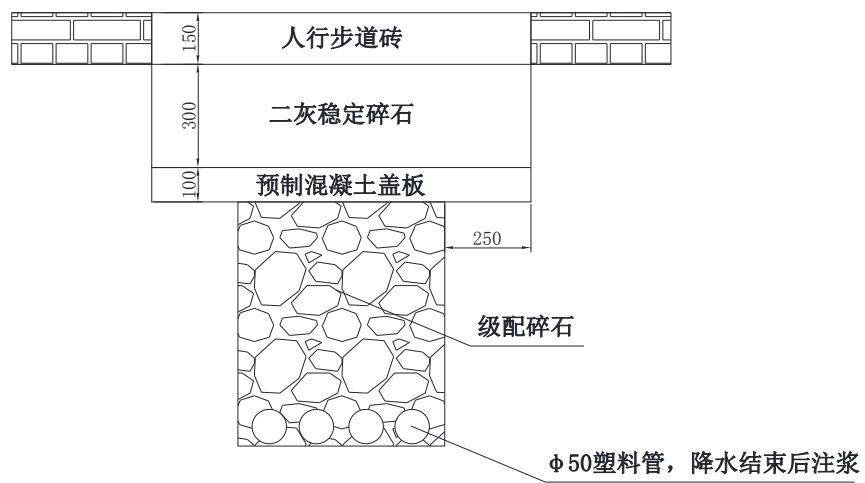


图 D. 2 人行步道的降水管沟槽修复处理结构示意图 (尺寸: mm)

参 考 文 献

- [1] BJJT/0046 城市道路大修工程井周处理质量控制规范
 - [2] 02S515 排水检查井
 - [3] 23S516 混凝土排水管道基础及接口
-