

2026 年昌平区秦北路（K7+796-K12+174）

健康工程

施工招标文件

工程编号：2026-028S

第三册 排水工程（共四册）

北京市市政专业设计院股份公司

设计证书编号：A111004201

出图日期：2026.06

2026 年昌平区秦北路（K7+796-K12+174）

健康工程

施工图

道路专业负责人：王景泽

交通安全设施专业负责人：张渤昊

桥梁专业负责人：王晓涛

排水专业负责人：赵士雄

绿化景观专业负责人：杨 帅

概预算专业负责人：尹国军

2026 年昌平区秦北路（K7+796-K12+174）

健康工程

施工图

批 准 人：	刘 勇	（董事长/正高级工程师）
技 术 负 责 人：	郭明洋	（总工程师/正高级工程师）
项 目 总 负 责 人：	张 鑫	（高级工程师）
审 定 人：	张善锋	（正高级工程师）

本 册 目 录

2026年昌平区秦北路（K7+796~K12+174）健康工程									
序号	图 表 名 称	图 表 编 号	页 数	备 注	序号	图 表 名 称	图 表 编 号	页 数	备 注
1	第三册 排水工程	S3			30				
2	说明书		10		31				
3	排水系统示意图	S3-1	1		32				
4	排水平面布置图	S3-2	14		33				
5	管道满包加固大样图	S3-3	1		34				
6	雨水口设计大样图	S3-4	1		35				
7	梯形边沟大样图	S3-5	2		36				
8	U型槽大样图	S3-6	1		37				
9	排水工程量汇总表	S3-7	2		38				
10					39				
11					40				
12					41				
13					42				
14					43				
15					44				
16					45				
17					46				
18					47				
19					48				
20					49				
21					50				
22					51				
23					52				
24					53				
25					54				
26					55				
27					56				
28					57				
29					58				

2026 年昌平区秦北路（K7+796~K12+174）健康工程

排水工程

施工图设计说明书

1 概述

1.1 工程背景

1.1.1 建设单位

北京市交通委员会昌平公路分局。

1.1.2 项目概况

秦北路，北起怀昌路，南至定泗路，全长约 15.155km。行政等级为县级公路，技术等级为二、三、四级公路，编号为 X001。

本次设计秦北路起点北起顺沙路(K7+796),南至 K12+174，全长约 4.4km。道路等级为四级公路，设计速度 30km/h。

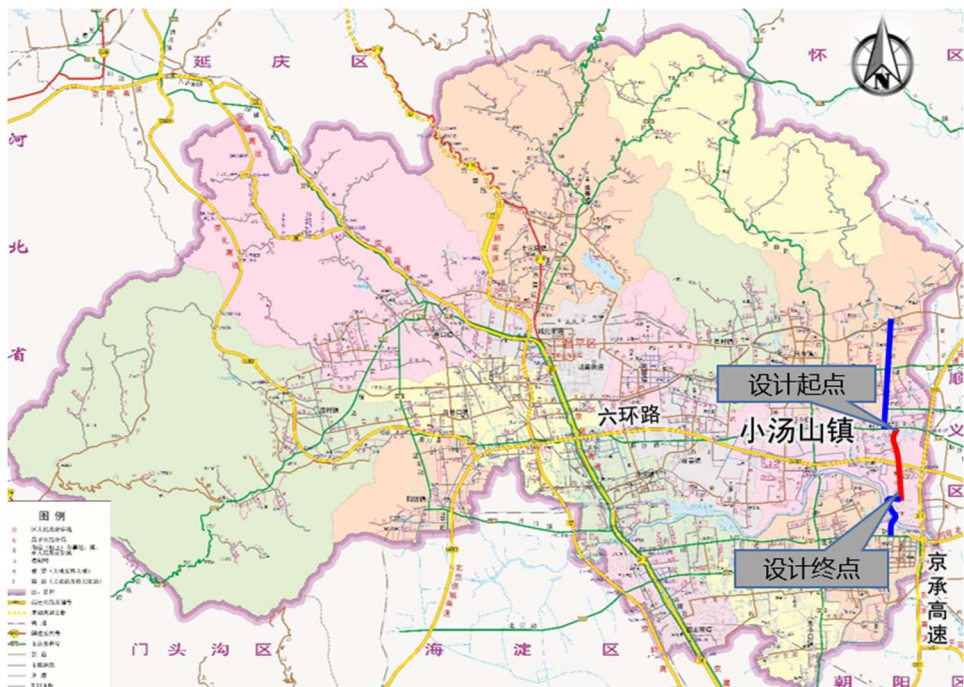


图 1-1 项目位置示意图

1.1.3 建设必要性

秦北路是昌平区“九横十二纵”主干网的关键一纵，向北接入顺沙路（东西向干线），向南衔接英才北三街，串联未来科学城与小汤山片区；可分流顺沙路、定泗路等横向干线的南北向交通压力，完善区域微循环；同时服务沿线国家精准农业研究基地、草莓博览园等农文旅项目，支撑“莓好山水兴寿”产业带。

本次健康工程借鉴四环路一体化更新模式，坚持以“道路线性空间改造为牵引的城市更新”理念。

为落实市委市政府部署，坚持首善标准，借助城市更新契机，以道路大修为牵引，一体化提升设施状况、通行能力、路域风貌、韧性水平和智慧化程度，努力实现“效率、效果、效益”最大化。减少反复占据路、避免“马路拉链”情形发生，共同提升道路整体效果。

道路全线目前存在以下几类问题：路面病害持续发展、道路设施破损降低道路品质、全线绿化环境品质不统一、道路空间杆件架空线较多等问题。为了改善秦北路的交通出行环境，减缓路面使用性能衰减，延长道路使用寿命，提升道路服务功能，我院受北京市交通委员会昌平公路分局（甲方）的委托，对昌平区秦北路（K7+796~K12+174）进行健康工程设计。

1.2 工作概况

1.2.1 设计原则

（1）排水制度采用雨、污水分流制，以保护区域水资源并为改善区域环境创造条件。雨水按就近排放的原则，并充分利用该地区的自然条件，按照该地区的实际情况充分利用地区地势、水系及自然条件。

（2）严格执行现行法规和规范，在满足功能要求的前提下，提供优选的设计方案。

（3）采用先进的技术手段、材料和施工技术，在满足功能要求的前提下减少工程的施工难度和工程投资。

1.2.2 设计依据

（1）北京市交通委员会昌平公路分局设计合同及相关指示性意见。

（2）北京市交通委员会关于印发《北京市 2026 年普通公路健康工程设计要点》的通知，2026 年 3 月 10 日。

（3）实测 1:1000 地形图。

- （4）《北京市交通委员会关于 2026 年昌平区秦北路（K7+796~K12+174）健康工程初步设计及概算的批复》（2026 年 6 月 10 日）
- （5）《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- （6）《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；
- （7）《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002；
- （8）《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008；
- （9）《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022；
- （10）《城镇雨水系统规划设计暴雨径流计算标准》（DB11/T969-2016）；
- （11）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- （12）《北京市禁止使用建筑材料目录(2023 年版)》；
- （13）《城镇道路雨水口技术规范》（DB11/T 1493-2025）；
- （14）国家现行有关政策法规。

1.2.3 设计内容

本项目健康工程设计内容包括公路养护设计、景观融合提升设计、部门协同融合设计等，其中：公路养护设计包括道路工程、交通工程、桥梁工程、排水工程及绿化工程。道路工程（路面养护、附属设施病害修复），交通工程（恢复路面交通标线，完善交通安全设施），桥梁工程（病害修复），排水工程（村内段盖板沟改造、积水点治理），绿化工程（行道树更新、路域环境整治提升）。

1.2.4 研究过程

- （1）根据北京市交通委员会昌平公路分局设计委托书及相关指示性意见，对秦北路进行现场踏勘，对其他有关资料进行收集；
- （2）根据现况排水情况分析，提出合理的排水设施完善方案；
- （3）2026 年 3 月，昌平公路分局多次组织召开本项目初步设计方案的审查会。
- （4）雨天再次进行现场踏勘，进一步明确现况排水系统情况，包括排水方向、排水设施使用情况、排水下游是否顺畅等内容。进一步完善方案设计。

我院结合收集资料及上述会议精神，对昌平区秦北路（K7+796~K12+174）健康工程初步设计图纸内容进行修改与完善。

1.3 主要结论

秦北路是昌平区 “九横十二纵” 主干网的关键一纵，向北接入顺沙路（东西向干线），向南衔接英才北三街，串联未来科学城与小汤山片区；可分流顺沙路、定泗路等横向干线的南北向交通压力。秦北路在行车荷载和自然环境的共同作用下，路面病害持续发展、道路设施破损降低道路品质、部分路段排水不畅、全线绿化环境品质不统一。为了改善秦北路交通出行环境，减缓路面使用性能衰减，延长道路使用寿命，提升道路服务功能，需进行健康工程。

2. 排水现状

2.1 现况排水系统与设施

根据现场调查，秦北路沿线主要排水方式为盖板沟排水与土边沟排水。村内段主要为盖板沟，村外段为土边沟排水，局部路段为散排。全线共有 6 处排水下游，分别为：

- （1）K8+760 处的牯牛河
- （2）K9+100 处的牯牛河支流
- （3）K10+280 处的赴沟街边沟
- （4）K11+140 处的无名路边沟
- （5）K11+950 处的挖掘排水沟
- （6）K12+160 处英才三街雨水管道



图 2-1 现况排水下游

根据排水方向与排水下游情况，共分为四个排水系统：

（1）顺沙路-东流路：顺沙路-牐牛河段道路两侧主要为盖板沟排水，局部路段为地表漫排，在 K8+460 处盖板沟内雨水汇入 D1000~D1500 雨水管道，最终排入牐牛河。牐牛河-东流路段道路两侧为土边沟，雨水由南向北排入牐牛河。

（2）东流路-六环路：东流路-牐牛河支流段雨水为地表漫排，由北向南排入牐牛河支流。牐牛河支流-六环路段主要为土边沟，道路东侧自绿地养护中心（K9+440）至牐牛河路段为浆砌片石矩形边沟，雨水由南向北排入牐牛河支流，道路西侧土边沟内雨水在 K9+380 位置汇入西北向明渠，进入小汤山镇平原造林区，在平原造林区内通过 D=1000mm 雨水管道排入牐牛河支流。在绿地养护中心西门位置，道路两侧边沟通过 D1500mm 过路涵洞进行连通。

（3）六环路-无名路（K11+140）：道路两侧均为土边沟，部分位置边沟中断。道路西侧，自六环路至 K10+270，雨水排入赴沟街现况边沟。六环路下方为矩形边沟。自 K10+270 至无名路

（K11+140），雨水自北向南排入无名路现况边沟。道路东侧，自六环路至苗圃路，雨水自南向北汇入六环路边沟，六环路下方为 D=1000mm 雨水涵洞。自苗圃路至无名路（K11+140），雨水自北向南汇入无名路处 W×H=1600mm×1000mm 雨水方涵。

（4）无名路-英才北三街：道路西侧，无名路-挖掘排水沟两侧为土边沟，部分路段为散排，雨水向南排入挖掘排水沟，最终由西向东排入京承高速东侧的方氏渠。挖掘排水沟-英才北三街两侧雨水为散排，雨水向南排入英才北三街管道。



图 1-1 现况排水设施图

2.2 现况排水问题

（1）积水问题

根据现场调查，全线共有三个位置排水不畅，存在积水问题，分别为：大东流村路段、六环北侧路段、采摘园至英才北三街路段。

①大东流村村内段现况排水方式主要为盖板沟排水，局部路段（顺沙路以南约 100m 道路西侧）为散排。积水原因主要是沿线污水、垃圾倾倒加之使用年限较长，盖板沟破损、淤堵严重，排水不畅。

②六环北侧路段雨水边沟除承担秦北路道路雨水之外，还承担了六环路以北一定面积的区域雨水排除。此路段区域雨水主要有两个去向，部分雨水通过道路东侧绿地养护中心北侧的矩形边沟排入 K9+090 处的牐牛河支流。部分雨水通过道路西侧西北向明渠排入西侧平原造林区 D=1000mm 雨水管道，下游排入牐牛河支流，东西两侧边沟由绿地养护中心门口的 D1500 管涵连通。

根据前期现场调查，道路西侧平原造林区 D=1000mm 雨水管道排入牐牛河支流位置淤堵严重，造成此路段区域雨水排水不畅。根据 2026 年 5 月 3 日雨后现场进一步调查，养护单位已对 D1000mm

雨水管道下游进行疏挖清淤，所以，目前此路段区域雨水排水通畅。

此外，对于六环北侧路面雨水，道路东侧路远雨水漫流至绿地养护中心北侧矩形明渠，顺畅排入牯牛河支流。道路西侧，自牯牛河支流至 K9+350 路段缺少排水设施，雨水不能有效排除。需增设排水设施。

③采摘园至英才北三街路段，由于此路段部分排水边沟被周边采摘园侵占，边沟不连通，雨水不能快速有效排除，造成此路段排水不畅。

(2) 排水设施问题

根据现场调查，沿线排水设施使用年限较长，主要为问题有：

- ①顺沙路南侧约 100m，道路西侧缺少排水设施。
- ②村内路段，盖板破损，有不同程度的磨损、倾斜、腐蚀，部分盖板露筋严重。
- ③部分出入口缺少边涵，影响排水连续性。
- ④K8+420 路口附近，现况排水设置排水能力不足，大雨时期有积水发生，且矩形井半开口，影响街道景观风貌。
- ⑤部分路段土边沟淤堵严重，不成沟型，排水不通畅。

3. 设计标准

(1) 设计重现期

二级及二级以下公路，路面和路肩表面排水，设计降雨重现期为 3 年。路界内坡面排水设计重现期为 10 年。

(2) 雨水流量计算

$$Q=16.67 \Psi q_{pt} F$$

Q-设计径流量（L/s • hm²）；

q_{pt}-设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

Ψ-径流系数，本项目径流系数取 0.95；

F-汇水面积（km²）

4. 排水设计

(1) 大东流村路段

将大东流村路段现况盖板沟改造为 D=500mm 管道暗排，通过雨水口收水，优化雨水口布局及管道走向，在排水能力不足位置增设多算雨水口，下游排入牯牛河。同时对 K8+420 路口位置现况半开口矩形井进行改造，保障排水通畅。新建 D=500mm 雨水管道 1091.9m，雨水口共计 74 座。

(2) 六环北侧路段

根据 2026 年 5 月 3 日雨后现场进一步调查，养护单位已对 D1000mm 雨水管道下游进行疏挖清淤，所以，目前此路段区域雨水排水通畅。但道路西侧自牯牛河支流至 K9+350 路段路面雨水排水设施缺失，需增设排水设施。

本路段道路西侧现况设施如下：

- ①灯杆 7 根，位于路肩位置，灯杆处有手孔井，
- ②通信井 3 座，距离路缘石 0.8m~2.8m。
- ③胸径 10 厘米以上的树木约 27 棵。
- ④围墙（砖砌围墙或铁艺围墙）
- ⑤围墙西侧现况电线杆 11 根，其中 7 根距离围墙较近，约 0.5~1.0 米。



图 5-1 牯牛河支流至 K9+350 道路西侧现况设施

为满足路面雨水排放需求，同时尽量减小对现况设施的影响。本次对两个排水方案进行比选：
方案一：在道路西侧，路肩与围墙之前的位置新建护砌梯形边沟，自南向北接入牯牛河支流。护砌梯形边沟尺寸为 b=0.5m h=0.5m m=1.0 B=1.5m，长度共计 262.0m。

方案二：在道路西侧，路肩与围墙之前的位置新建预制 U 型槽，自南向北接入牯牛河支流。预制 U 型槽尺寸为 $b=0.5\text{m}$ $h=0.5\text{m}$ ，长度共计 262.0m。

方案对比横断面如下：

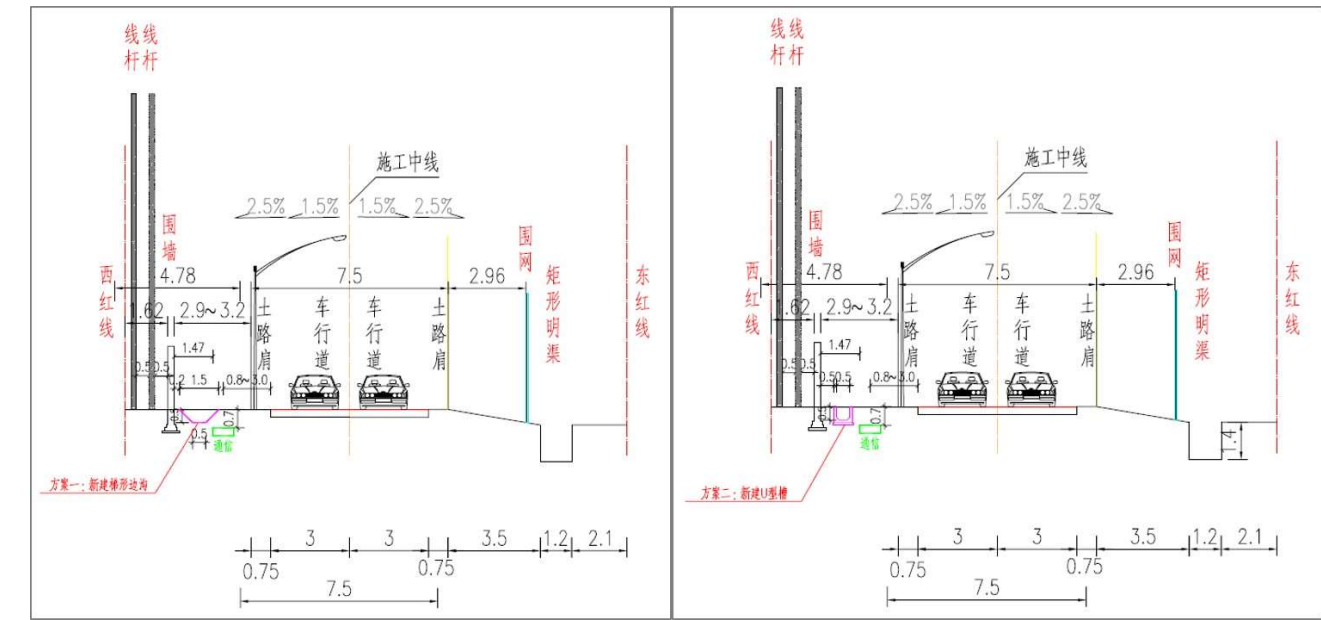


图 5-2 横断面对比图

方案对比表如下：

表 5-1 方案对比表

项目	护砌梯形边沟	预制 U 型槽
施工	采用预制块护砌施工快、工期短	采用混凝土预制块，施工快，工期短
对周围设施影响	不影响现况围墙与线杆，无需拆改通信管线	不影响现况围墙与线杆，无需拆改通信管线
管理养护	清淤方便，便于养护	矩形断面，沟底淤堵后对排水能力影响较大，对养护管理要求较高
造价	约 13 万	约 18 万

通过对施工难易程度、对周边设施影响、管理养护便捷性及造价分析，护砌梯形沟便于养护，造价较低。故本次设计采用方案一护砌梯形边沟。

（3）六环桥下

在六环桥下，道路东侧新建 $b\times h=30\text{cm}\times 30\text{cm}$ U 型槽，将雨落管雨水引入北侧秦北路边沟，新建 U 型槽长度为 61.0m。

（4）采摘园至英才北三街路段

对采摘园道路两侧现状土边沟进行疏挖，道路开口位置增设 $D=600\text{mm}$ 、 $D=800\text{mm}$ 边涵，使边沟连续通畅。下游排入挖掘排水渠。本路段疏挖土边沟共计 1257.5m。

自挖掘排水渠至英才北三街在道路两侧新建土边沟，长度共计 333.5m。

（5）其余村外路段

自大东流桥至六环路，道路两侧新建梯形边沟，梯形边沟长度共计 1542m。其余路段对现状土边沟进行疏挖，疏挖边沟长度共计 3323.5m。

（6）工程量详见排水工程数量表。

5. 注意事项

1. 本设计为纸上定线，施工时以实测为准。
2. 施工前请核测下游排水管道接入点的位置、断面及井底高程及现状管线交叉情况，若与本设计无矛盾方可施工，如有问题，及时与相关单位协商解决。管道施工应从下游做起。下游管道未开通前，本设计管道不能投入使用，管道端头用白灰砂浆砖砌堵严，雨水应采取临时排水措施。设计排水管道下游接入现状雨水管道时，施工必须严格遵守国家相关施工安全技术规程、规范要求，有限空间作业严格执行“先检测，再通风、后作业”的原则，并报管线产权单位批准后方可施工。施工时须采取切实可靠的通风措施，经检测操作空间内无有毒有害气体后方可施工，并应特别做好施工导水及接入过程中人员防淹、防毒的安全防护工作，配备劳保用具，加强施工人员安全管理和培训，务必确保施工操作人员安全。
3. 施工前应对现况路上的各种管线进行全面核测，管道施工时与现况路下的其他管线交叉时，请注意保护其它管线，如有矛盾请及时与设计联系解决。部分管线需进行改移的，请与各专业管线管理部门协商解决，现状污水管道按照规划保留的应制定合理的导流方案。与现状市政管线交叉时应满足《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016 中最小垂直交叉距离的要求，并征求管线产权单位的意见。如遇道路下拟废弃的旧管线和沟渠，与相关权属单位核实无误后做好挖除处理工作，如情况特殊无法挖除，需采取相应的加固或者填实等措施，不得半挖半填。

4. 施工时如遇未探明或遗留雨、污水支户线，应调查其管线种类和排水方向，经与业主、产权单位、管理单位协商确认后方可分别接入雨、污水管线内。

5. 对于开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的、或开挖深度虽未超过 3m，但地质条件和（或）周边环境条件复杂的基坑（槽）土方开挖、支护、降水工程等危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案并监理审批；对于开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）、或开挖深度虽未超过 5m，但地质条件和（或）周边环境条件复杂的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程等超过一定规模的危险性较大的分部分项工程应当组织专家对专项方案进行论证，经专家评审通过后方可实施。管线施工应严格按照《住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》（建办质〔2018〕31 号）及《北京市房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》（京建法〔2019〕11 号）相关规定执行。施工时如遇局部特殊地基问题请及时与地质勘查部门联系并会同有关部门共同协商解决。

6. 施工前及施工期间应做好降水及水位观测。降水时应严格控制由于降水引起的地面沉降以及采取防止流水外泄有效措施。开槽后应会同各单位共同验槽。施工时如遇特殊地质情况或发现管基地层与勘查报告所揭示的地层有较大出入的异常情况时，及时通知地质勘查单位和相关人员现场共同协商处理。

7. 管道施工及质量验收按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的相关规定执行。施工操作应严格按照《给水与排水工程施工安全技术规程》（DB11/T 1872-2021）及《给水排水管道工程施工技术规程》（DB11/T 1835-2021）执行。其他按设计图纸及相关标准图有关说明执行。

8. 雨水检查井井盖应采用上面有“雨”、字标识的专用井盖。如排水管道为北京排水集团所属，井盖形式及标识需按照排水集团企业标准定制（105 号附件）。出水口应根据排水集团的要求设置警示标识。

9. 请运营管理部门加强养护、清淤措施，运行维护需严格按照相关安全技术规程操作，避免中毒、跌落和触电等意外事故发生。

10. 冬、雨季施工时，应注意采取相应的技术措施，以保证结构施工质量。雨季施工需按照有关规程制定防汛应急预案，采取必要的防汛和防护措施，管线沟槽和基坑应防止雨水倒灌，沟槽和基坑开挖前应对边坡两侧的地下管道和构筑物进行核查，及时排除积水，并采取必要措施进

行加固或者保护，避免开槽过程中发生涌水或者坍塌事故，加强巡检，全程监护。冬季施工应制定冬施方案和安全措施，沟槽槽底和暴露出的自来水或者其他通水管道采取防冻措施。

11. 注有控制尺寸的检查井为控制井位，应严格按控制条件施工，其余井位可根据现场情况做适当调整。

12. 雨水口位置参照排水平面图所示位置实施，施工前应复核路口衔接和施工分界处的路面竖向是否存在低点，道路路段及路口竖向低点处必须设置雨水口，新建及改扩建道路与现况道路接顺处不得出现积水低点，可根据现场实际道路坡向、接顺处竖向高差和排水下游出路协商后增设雨水口。雨水口完成后，道路路面施工应向雨水口处找坡，施工前需核对道路及路口竖向高程和地下管线交叉及覆土条件。根据《城市道路空间规划设计标准》（DB11/1116-2024），交叉口雨水算子应设置在人行横道以及人行道变坡点以外。雨水算子需选用横向栅孔算子（与机动车行进方向垂直）。依据《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）及《步行和自行车交通环境规划设计标准》（DB11/1761-2020），缘石坡道与车行道衔接范围内不应作为道路排水低点，不应设置雨水算、井盖，无障碍通道上有井盖算子时，井盖、算子孔洞的宽度或直径不应大于 13mm，条状孔洞应垂直于通行方向。为保障雨水口的雨水收集和排水效果，汛期应加强清掏。

13. 施工前务必要结合施工图纸和检查井所选图集，根据道路定线及施工放线，合理确定井盖位置，避免切割路缘石及位于车轮轨迹线上等“骑沿井”现象，统筹协调好井盖与道路空间内路缘石，缘石坡道、盲道、树池边框及地上杆线等相关道路设施的关系，如有矛盾及时协商解决。

14. 设计管道埋深大于 5m 排水管道施工，应严格按照《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（建质[2009]87 号）及北京市深基坑施工的相关规定进行深基坑施工方案论证，经专家评审通过后方可实施。

15. 本说明未尽事宜均按国家有关规定及标准执行。

6. 结构设计

1. 设计标准

安全等级：二级；

抗震设防烈度：8 度（0.20g）；

设计使用年限：50 年。

2. 设计依据

- (1) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）
- (2) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
- (3) 《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管管道结构设计标准》（T/CECS 143-2022）
- (4) 《给水排水工程埋地矩形管管道结构设计标准》（T/CECS 145-2022）
- (5) 《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》（T/CECS 117-2017）
- (6) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）
- (7) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）
- (8) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）
- (9) 《混凝土结构设计标准（2024 年版）》（GB/T 50010-2010）
- (10) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068—2018）
- (11) 《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)
- (12) 《市政工程勘察规范》CJJ56-2012
- (13) 《市政基础设施岩土工程勘察规范》DB11/T1726-2020
- (14) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T 50011-2010
- (15) 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50476-2019）
- (16) 《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）
- (17) 《预防混凝土碱骨料反应技术规范》（GB/T 50733-2011）
- (18) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)
- (19) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002—2021）
- (20) 《建筑与市政工程地下水控制技术规范》（JGJ 111-2016）
- (21) 《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497-2019）
- (22) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）
- (23) 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB 55030-2022）
- (24) 《城市道路挖掘与修复技术规范》（DB11/T 2423-2025）
- (25) 《城市道路空间规划设计标准》（DB11/T 1116-2024）

3. 工程设计荷载

(1) 活荷载：路面车辆荷载穿主路处按城-A 级考虑（《城市桥梁设计规范（2019 版）》CJJ11-2011），地面堆积荷载取 10kN/m²（与车辆不同时考虑，取其中较大值）。

- (2) 钢筋混凝土自重：25kN/m³
- (3) 土容重：18kN/m³、浮容重：10kN/m³

4. 地基处理与施工降水

(1) 管道地基承载力要求

管道基础应落座在土质良好、承载力满足要求的原状土天然地基上或者经处理后回填压实的地基上，管道地基承载力特征值 f_{ak} 不得低于 100kPa，检查井地基承载能力特征值不得低于 120kPa，当道路路基对地基承载能力有更高要求时应同时满足道路路基承载要求。

(2) 沟槽回填

雨水管线均采用开槽施工，管道沟槽回填及压实度操作详见《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）4.6 中的规定。地基处理、上部回填时应严格满足道路标准。回填土不得采用腐殖土、淤泥、冻土建筑垃圾及大于 40mm 砖石硬块等不良土质。

管道砂基应采用级配良好的中粗砂，管道有效支承角范围必须用中、粗砂填充插捣密实，与管底紧密接触，不得用其他材料填充。矩形管道沟槽回填应在盖板安装后进行，且两侧回填土应同时进行，高差不大于 0.3m，分层夯实。沟槽内压实系数应不低于 0.95，当管道位于路基范围内，压实系数按照路基要求的压实系数执行。管顶或者方沟 0.5 米范围内覆土回填，不得使用重型及振动压实机械碾压，应采用人工夯实或者轻型机械压实。沟槽内回填应分层回填夯实，回填土的最优含水量应根据土壤试验确定。

回填土的含水量宜控制在最佳含水率±2%范围内。最佳含水量应根据回填土的土质试验确定。

路面范围内，检查井周围不易压实的部位，应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，其回填宽度不宜小于 400mm。井周回填宜与管道沟槽回填同时进行，对称进行，高差不大于 0.3m，不得漏夯。

管道沟槽内砖、石、木块、垃圾等杂物应清除干净，槽内不得有积水，保持降排水系统正常运行，不得带水回填。槽底至管顶以上 500mm 以内，回填土中不得含有有机物、冻土以及大于 50mm 的砖、石等硬块。需要拌合的回填料不得在槽内拌合。

施工时如需在矩形管道设计地面以上临时堆土时，堆土高度不应超过 0.8m。管道开槽较深及

距离既有建（构）筑物较近的部位，须根据实际情况采取有效支护措施保护既有建（构）筑物及施工安全。

（4）边坡支护

管线基槽开挖时，需考虑对周围环境的影响，基槽开挖以及边坡支护前，应查明已有临近地下管线的位置及走向。管道开槽较深及距离既有管线、建（构）筑物较近的部位，采取有效的支护措施并予以监测，确保边坡稳定。管线开槽施工应根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）4.3.3 中的规定，按照地勘资料、现场土质和沟槽深度确定合理坡比，采用安全放坡。沟槽两侧临时堆土和其他荷载距槽边应保持安全距离和高度。

（5）施工降水

施工期间若遇滞水，应采取有效降水、排水措施，地下水降至槽底以下 0.5m，确保基础施工安全可靠。地下水控制措施需严格按照《北京市建设工程施工降水管理办法实施细则》和《城市建设工程地下水控制技术规范》（DB11/1115-2014）相关要求进行。

5. 结构设计

（1）排水管材：村内段 D=500mm 雨水管道采用钢筋混凝土承插口管（Ⅱ级），橡胶圈接口；受下游高程限制，雨水管道埋深较浅，采用 C30 混凝土满包加固。雨水口连接管采用 D=300mm 钢筋混凝土承插口管（Ⅱ级），采用 C30 混凝土满包混凝土加固，坡度不小于 1%。

采用的管材及规格应符合国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）相关技术要求，其配筋应符合《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管管道结构设计标准》（T/CECS143-2002）的规定。管道基础材料及管道接口材料要求见所选用标准图集(23S516)并结合结构设计要求实施。变形缝材料选用应满足《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》（T/CECS 117-2017）相关技术要求。

（2）检查井：雨水管道检查井采用模块砌筑检查井，做法选用国标图集《混凝土模块式排水检查井》（12S522）。在施工前应参照道路专业图纸复核管道及井室高程。做法应按照所选用标准图集并结合本说明中结构设计要求进行。检查井均按照有地下水选择做法，施工前应复核道路专业图纸复核管道及井室高程，在覆土较浅的情况下可适当压缩井室高度，保证检查井顶板顶覆土≥0.4m。检查井预制盖板厚度必须满足标准图的覆土要求，不得随意改变图集集中的布板方式。

模块检查井井室直径不小于 1100mm，混凝土检查井井室直径不小于 1000mm。井筒采用与井

室井墙同强度混凝土模块砌体井筒（Φ800），灌孔混凝土采用 C30，P6，高流动性低收缩性混凝土。墙体不足半块模块处，均采用灌孔混凝土浇筑。踏步采用球磨铸铁踏步。

结构做法需在标准图集的基础上结合结构设计说明书进行。在施工前应结合各专业图纸复核高程，在覆土较浅的情况下可适当压缩井室高度，保证检查井盖板顶覆土≥0.4m，管顶上方的侧墙高度不小于 300mm。选自标准图集的检查井,覆土小于 0.80m 的盖板混凝土应满足设计抗冻标号 D200 的要求。

由侧壁接入检查井的圆管第一节为预埋管，该节管做 180°砼基础（23S516-14），该管节外侧做柔性接口。

井室内踏步安装应完整不能缺失，最后一步距离流槽顶面不得大于 360mm。雨水口连接管道预留时不宜从踏步区域进入井筒。

排水检查井应设置一体式安装的子盖及防坠落网。

（3）雨水口：K7+820 至 K7+940 路段，步道内侧采用立算式双算、四算雨水口，步道外侧采用偏沟式双算、四算雨水口。此路段立算式双算雨水口 8 座，立算式四算雨水口 2 座，偏沟式双算雨水口 8 座，偏沟式四算雨水口 2 座。雨水口技术要求见《城镇道路雨水口技术规范》（DB11/T 1493-2025），具体尺寸可参照国标图集《雨水口》（16S518-12、13、18、19），雨水口底板及侧墙采用 C30 混凝土。其余路段平算式雨水口采用《设计雨水口大样图》（S3-4）。雨水口、排水路缘石型式等实施前应进一步征求管理部门意见。雨水口井算需满足《雨水井算结构、安全技术规范》（DB11/T 053-2015）规定，采用球墨铸铁材质，承载能力应满足 D400 级，其栅条方向宜与行车方向垂直，开启角度不应小于 120°。井算加装挂网。

雨水口连接管道应在其埋设影响范围内的道路基层施工处理稳定后采取反挖法施工，以减少支管与干线之间的沉降。

（4）混凝土：本工程管材及构筑物的结构混凝土所用水泥必须是符合《混凝土结构设计标准（2024 年版）》（GB/T 50010-2010）中要求的优质低碱度普通硅酸盐水泥，结构混凝土应符合《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)的相关要求，最小凝胶材料用量不低于 300kg/m³，最大水胶比不得大于 0.50，凝胶材料中最大氯离子质量比不应超过 0.10%，最大碱含量不得超过 3Kg/m³。

结构混凝土：检查井预制盖板、现浇井井墙及底板结构混凝土采用 C35，P6，灌孔混凝土采

用 C30，P6，高流动性低收缩性混凝。覆土小于 0.80m 的盖板混凝土应满足设计抗冻标号 D200 的要求。

构筑物基础及其外表面、垫层的防护：雨水检查井垫层的混凝土标号均采用 C20，厚度为 150mm。

所用材料应同时符合《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）、《混凝土结构耐久性设计标准》（GB50476-2019）和《预防混凝土碱骨料反应技术规范》（GB/T 50733-2011）中及的相关要求。

（5）钢筋：标准图中 HPB235 级钢筋均改为 HPB300 级、HRB335 级钢筋均改 HRB400 级钢筋，钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率。钢筋连接应符合《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）和《混凝土结构设计标准（2024 年版）》（GB/T 50010-2010）的要求，优先采用机械连接或焊接，接头应错开，接头面积百分率应满足施工验收规范要求。

（6）检查井井盖：井盖的选用及承载要求应满足国家标准《检查井盖》（GB/T 23858-2009）和《检查井盖结构、安全技术规范》（DB11/T 147-2015）的要求。应采用 φ800 地下设施检查井重型五防球墨铸铁双层井盖（车行道下应使用 D400 重型五防井盖，子盖承载力不小于 40KN；步道和绿地内的采用球墨铸铁轻型五防双层井盖（B250 级））。

检查井井盖高程按设计路面高程砌筑，位于绿地内的检查井，井盖顶面应高于绿地地坪 0.1~0.15m，且不应妨碍观瞻。

①井盖安装：检查井井盖采用一体式安装，双层井盖的子盖宜采用聚合物基复合材料制造，其承载能力应不小于 40kN。井盖标高应与设计路面高平。井盖材质、安装及井盖支座做法应按照国标图集《单层、双层井盖及踏步》14S501-1-16 进行。踏步采用球墨铸铁踏步，参照 14S501-1-36 安装。

②井盖标识：雨水检查井井盖应采用上面有“雨”字标识的专用井盖。如排水管道为北京排水集团所属，井盖形式及标识需按照排水集团企业标准定制（105 号附件）。

③井盖安全性能：检查井盖应采用内置销轴、连杆等形式进行防盗，连接件不应破坏井座的整体性，连接件应采用耐腐蚀材料或进行防腐处理。井盖宜有卡簧类或其他类别的锁定装置，井盖底面配有关合后与井座咬合的弹簧臂，锁定装置应作防腐处理。

开启角应能达到 180°。锁具应安全可靠，打开闭合时宜简单方便，保证检查人员检修时，检

查井盖开启方便、灵活，井内作业时不会被反锁。防盗锁安装孔位置和口径应符合锁具安装要求。

④井盖应有消音减震措施，通气孔应不少于 2 个。

⑤防坠落设施：排水检查井内需设置防坠落网，防坠落网应牢固可靠，承重能力≥100kg，并具备较大的过水能力。防坠网安装于预留安装孔的井座上，防坠网应满足《GB5725-2009 安全网》相关要求，并具备较大的过水能力。检查井井座上应预留防坠网安装孔，系绳不宜少于 8 个，网目形状应为菱形或方形，网目边长不大于 5cm，安装后初始下垂高度不宜大于 10cm。

施工前应核实检查井井盖与道路路缘石的关系，如有冲突可调整井筒位置，避免出现“骑沿井”现象。

检查井井盖高程按设计路面高程砌筑，根据绿地高程调整为高出绿地设计高程 0.1~0.15m，且不应妨碍观瞻。

（7）井室上、下游与井室连接的第一节管段采用 180°混凝土基础，做法参见图集 23S516《混凝土排水管道基础及接口》，其余管段为柔性接口，具体可参考图集 12S522-4~12S522-7、20S515-9~12。圆管进井注意不得采用承口（大头）进井。

6. 注意事项

（1）本工程要求选用优质低碱度普通硅酸盐水泥。

（2）施工前须注意复核道路、排水等专业图纸，且应加强与现场实际情况的复核，如发现与图纸不符者需与设计方协商后处理。

（3）使用标准图集时须仔细阅读使用说明并认真核对使用条件。本图选用的检查井，其盖板应根据本说明要求的结构做法核算及调整吊环直径和长度，预制构件吊环严禁采用冷加工钢筋。

（4）施工前须详细查明拟建场地沿线地下隐蔽构筑物位置、走向、使用状况，对于已废弃的排水管线和地下构筑物应予拆除或按相关部门规定进行处理。

（5）对于开槽较深及距离既有建（构）筑物较近的部位，须根据实际情况采取有效支护措施。施工时须注意保护在用构筑物、安全施工。

（6）施工前及施工期间应做好降水及水位观测。降水时应严格控制由于降水引起的地面沉降以及采取防止流水外泄有效措施。开槽后应会同各单位共同验槽。施工时如遇特殊地质情况或发现管基地层与勘察报告所揭示的地层有较大出入的异常情况时，及时通知地质勘察单位和设计人现场共同协商处理。

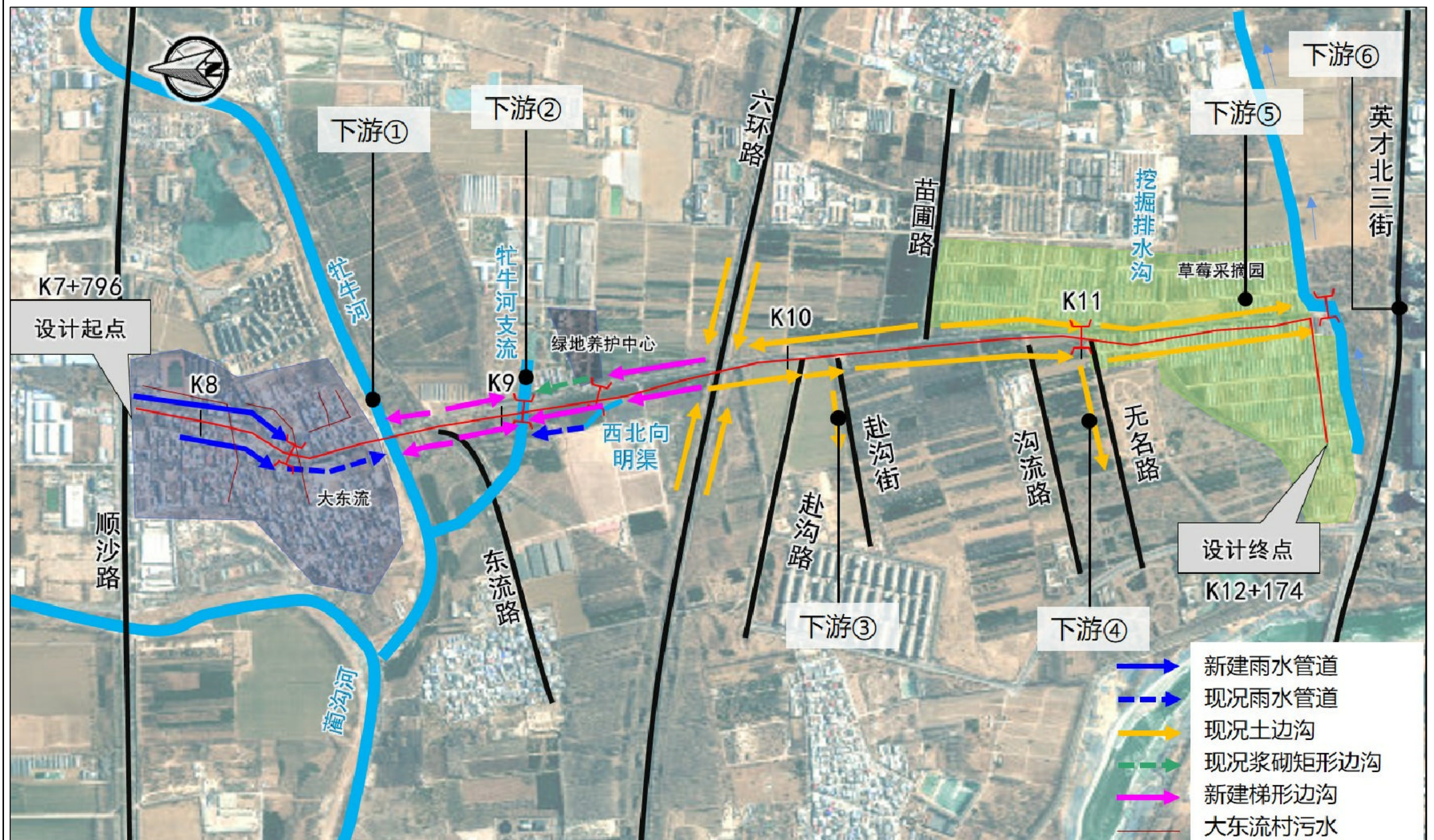
（7）开槽后基底检验应结合第三方地基承载力检测结果进行，地基情况复杂时应结合现场钎

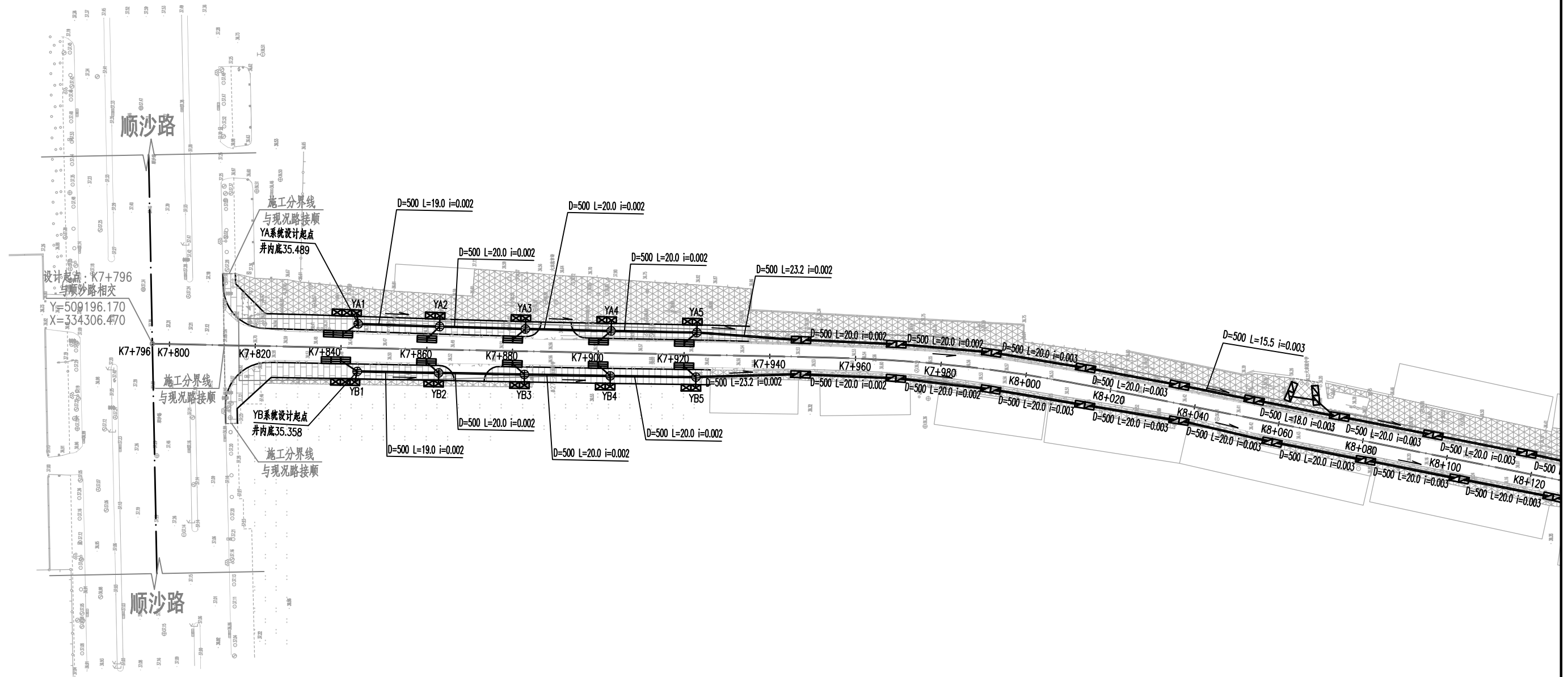
探进行探测，每井位至少应保证一个钎探点。

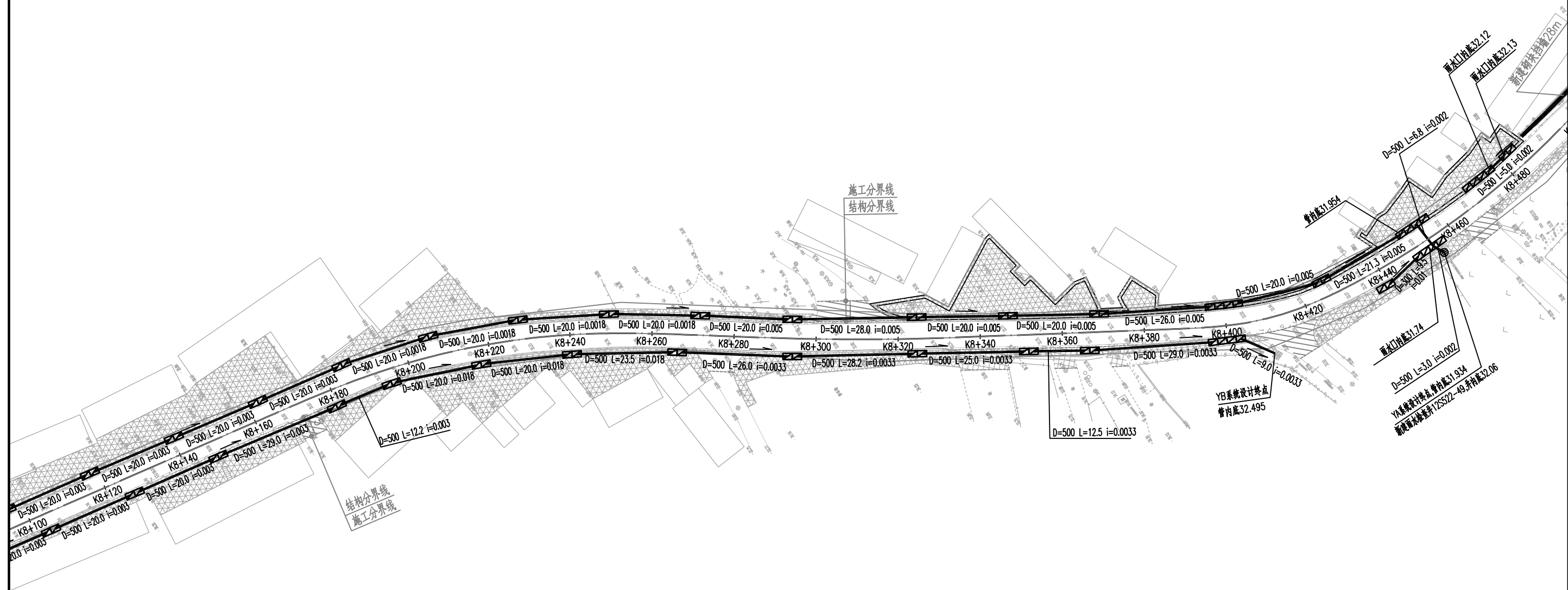
（8）本工程结构如遇冬雨季施工时，应注意采取相应的技术措施，以保证结构施工质量。

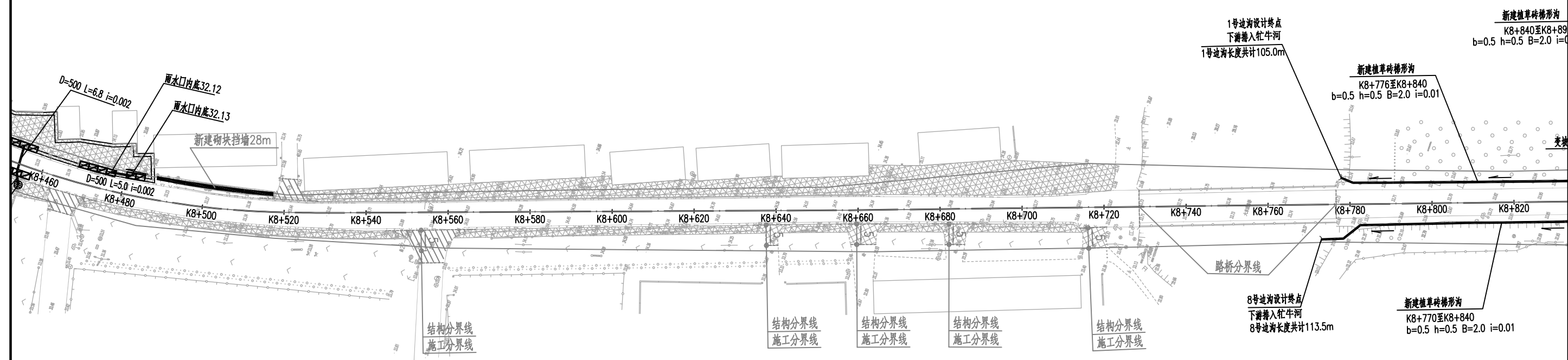
（9）管道上方路面施工，仅当管顶覆土大于等于 0.7m 时，方可上小于等于 8t 的无振动压路机碾压。

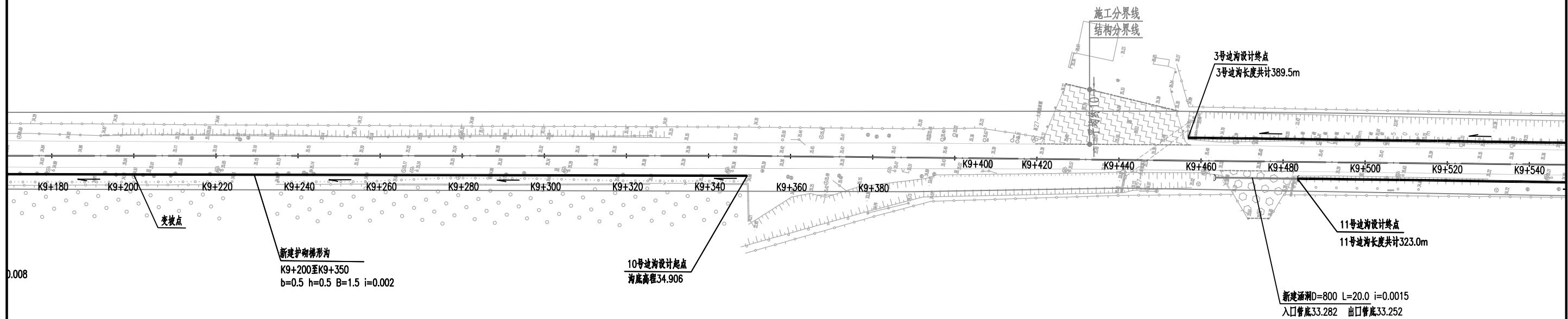
（10）本说明未尽事宜，均按国家有关规范及标准执行。

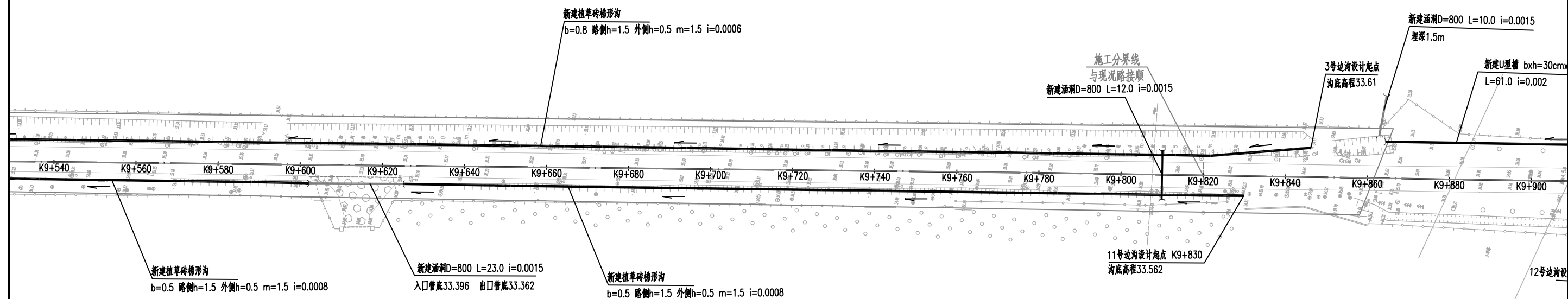


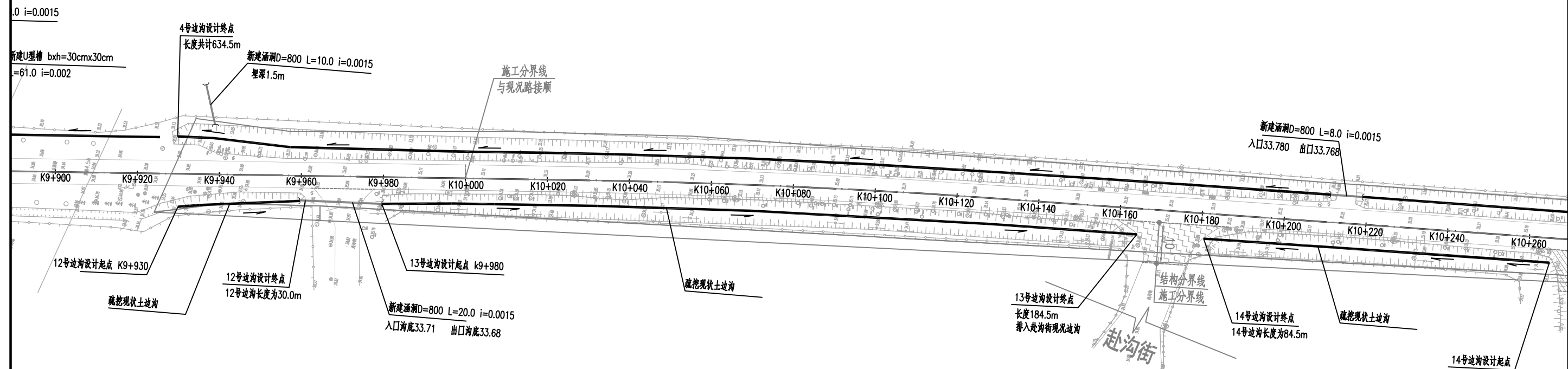


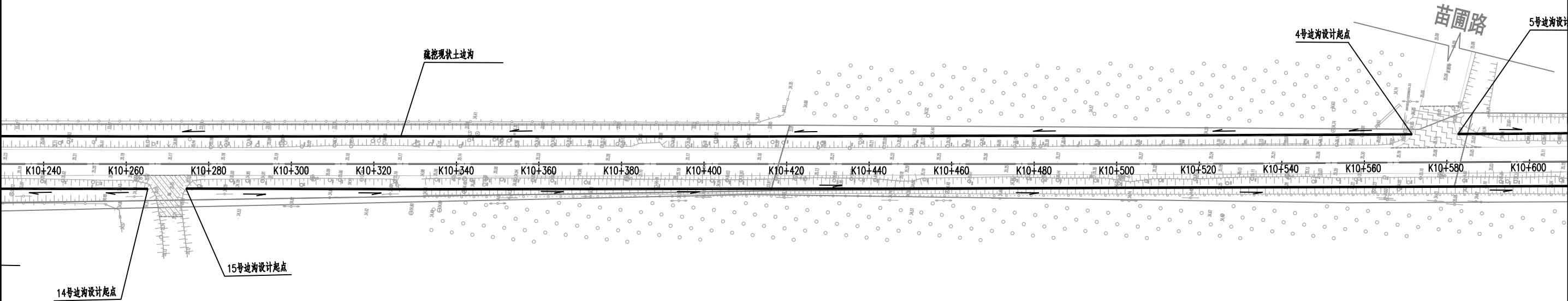


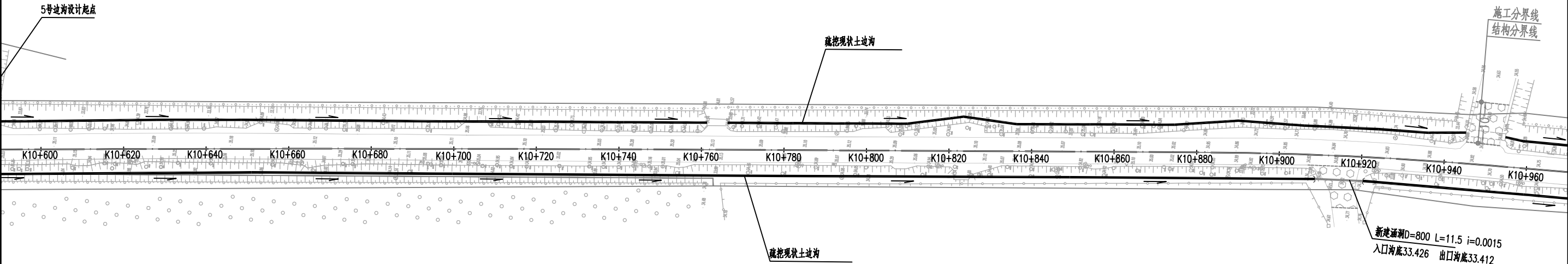


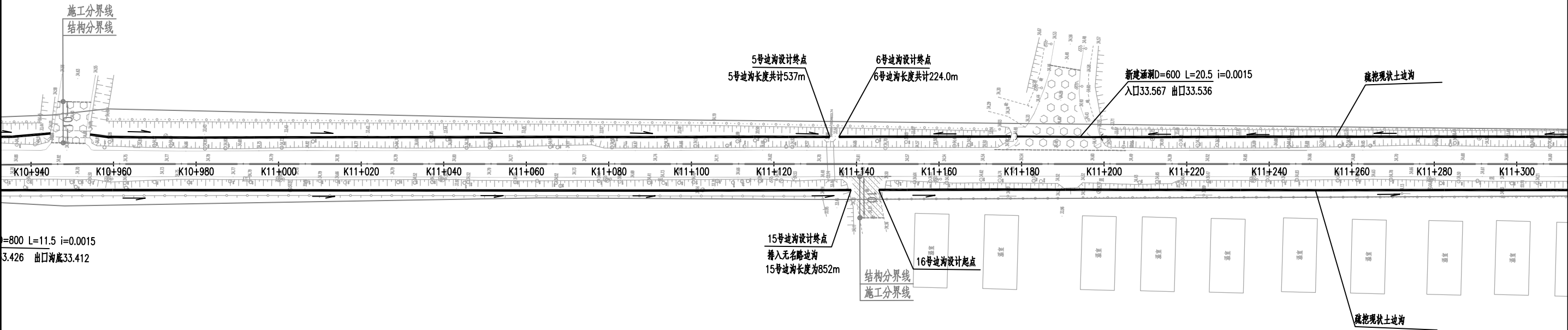


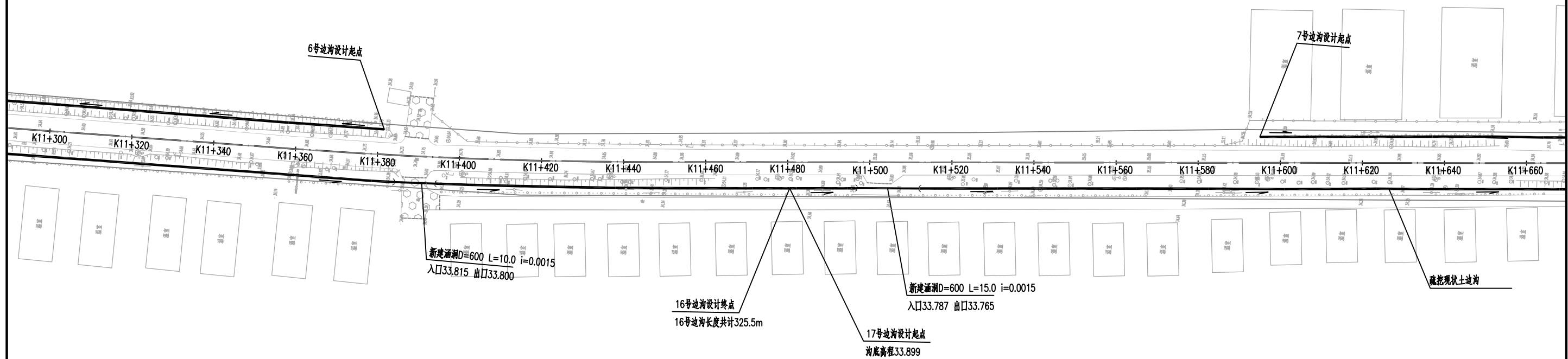


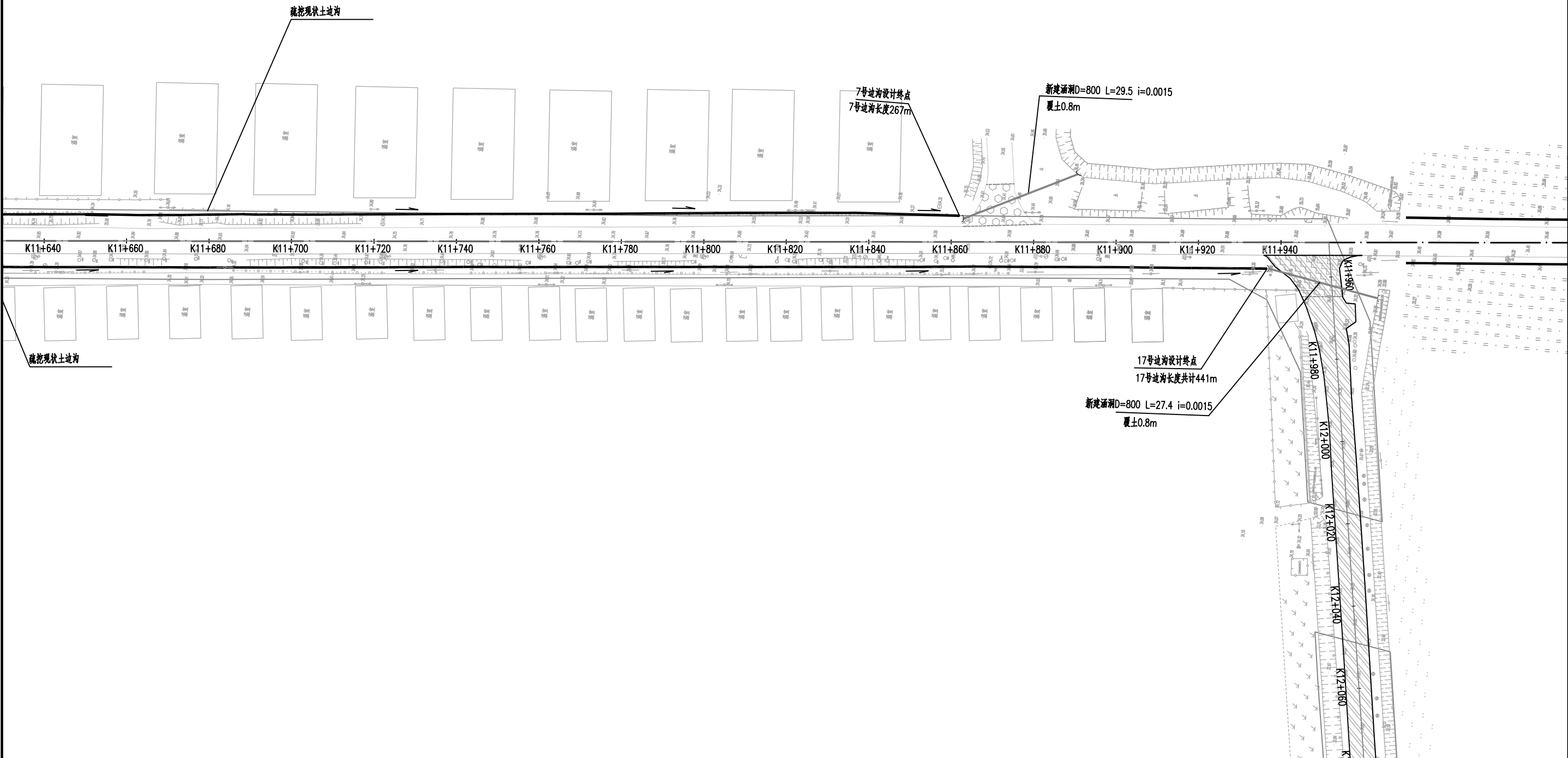


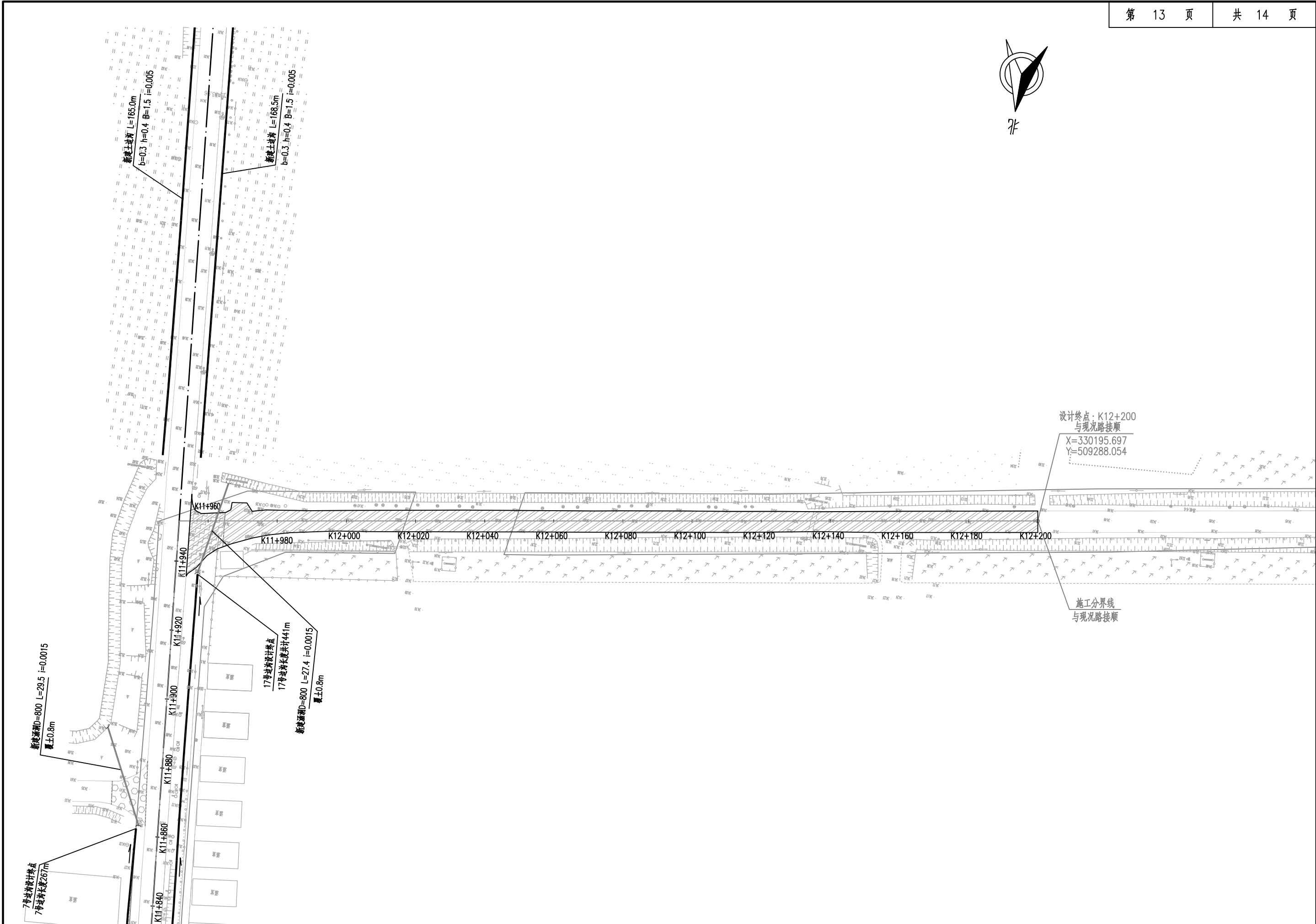












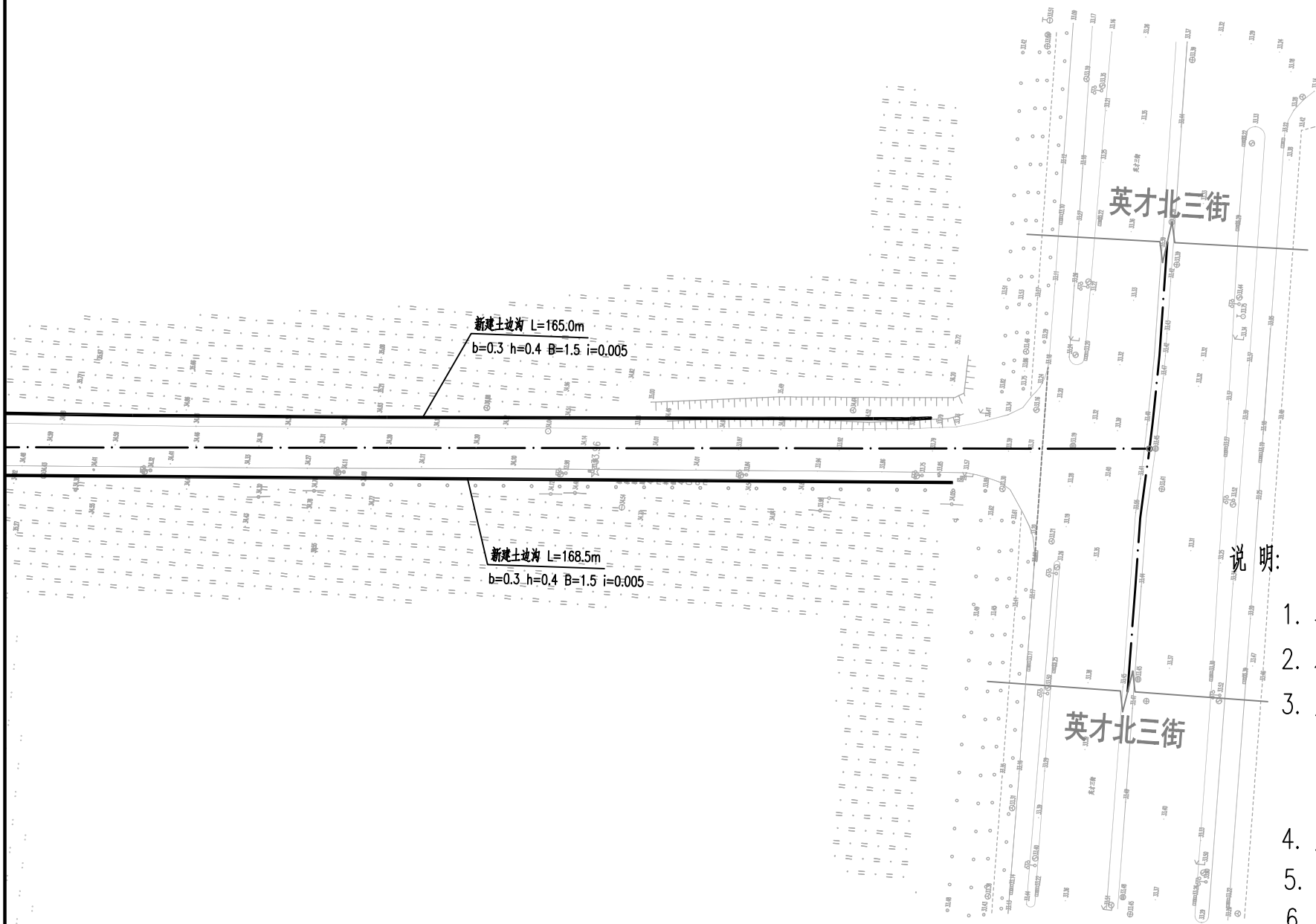
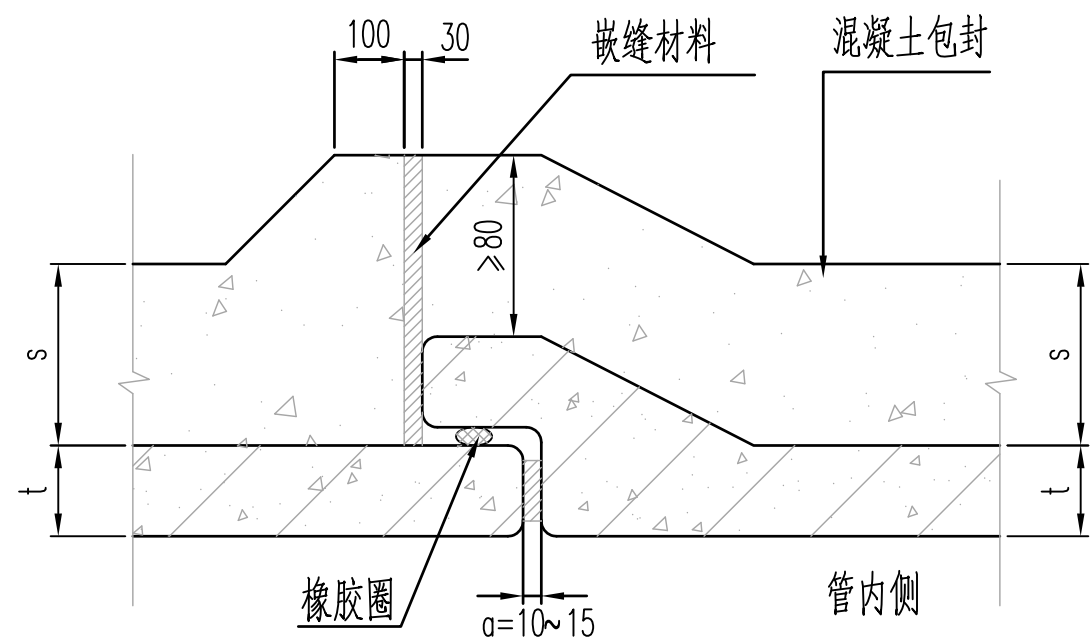


图 例:

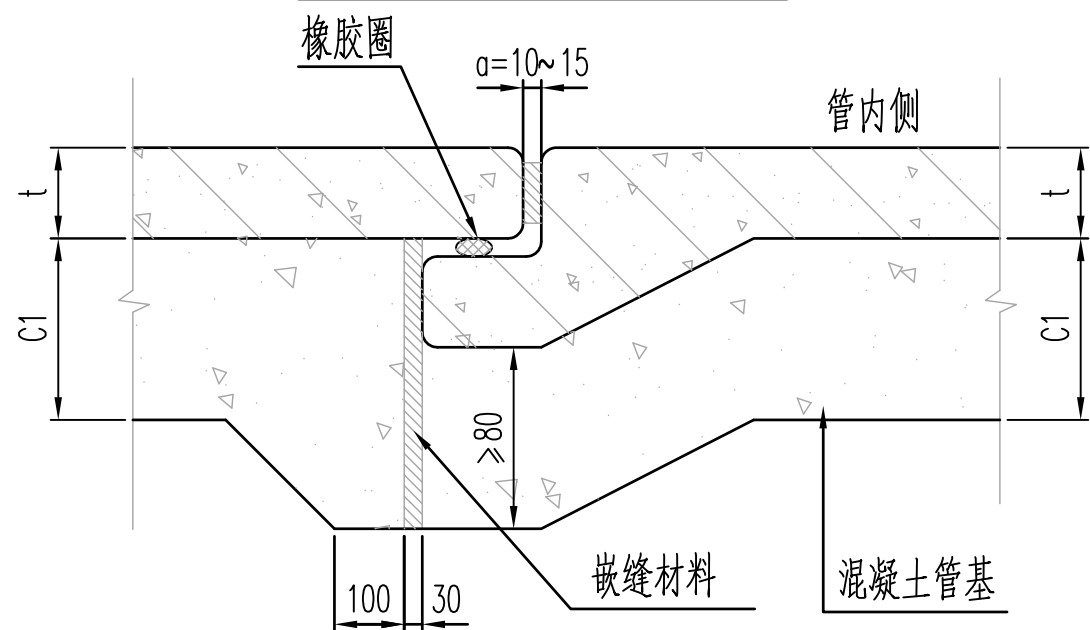
- 新建植草砖梯形沟
- 新建雨水管道
- 平算式雨水口
- 偏沟式雨水口
- 立算式雨水口
- 水流方向

说 明:

1. 单位:管径为毫米, 其余以米计。
2. 本设计系纸上定线, 施工时以实测为准。
3. 施工前先要核测下游高程, 设计管线与现况地下管线交叉处等条件, 如发生交叉矛盾及时与设计协商解决后方可施工。与其他同步施工的道路排水管线交接处, 施工前应提前与相关实施单位校核交接井的位置、断面、高程及井型做法等。
4. 施工时如遇未探明雨污水支户线, 应调查其管线种类和排水方向, 经协商确认后方可接入,
5. 位于道路上的检查井, 井盖高程按就近设计路面高程施工, 道路高程以道路专业设计图为准。
6. 道路低点必须设置雨水口, 铺设前先复核道路纵断面设计图, 可根据竖向调整或者增补。

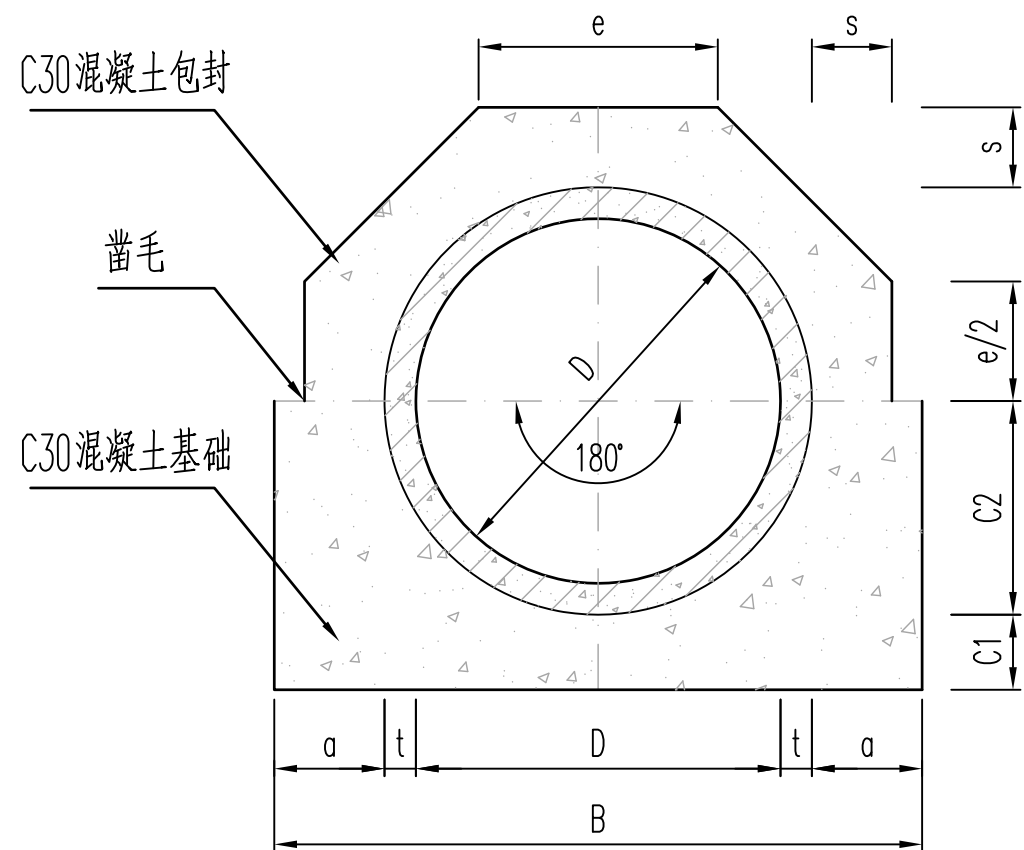


混凝土包封变形缝示意图(单位:mm)



混凝土基础变形缝示意图(单位:mm)

管径D(Ⅱ级)	管壁厚t	断面尺寸				满包混凝土量 (m³ /m)
		s	a	e	C1	
300	30	100	100	232	100	0.185
500	50	120	120	348	120	0.363
600	60	120	120	400	120	0.436
800	80	200	200	530	160	0.900

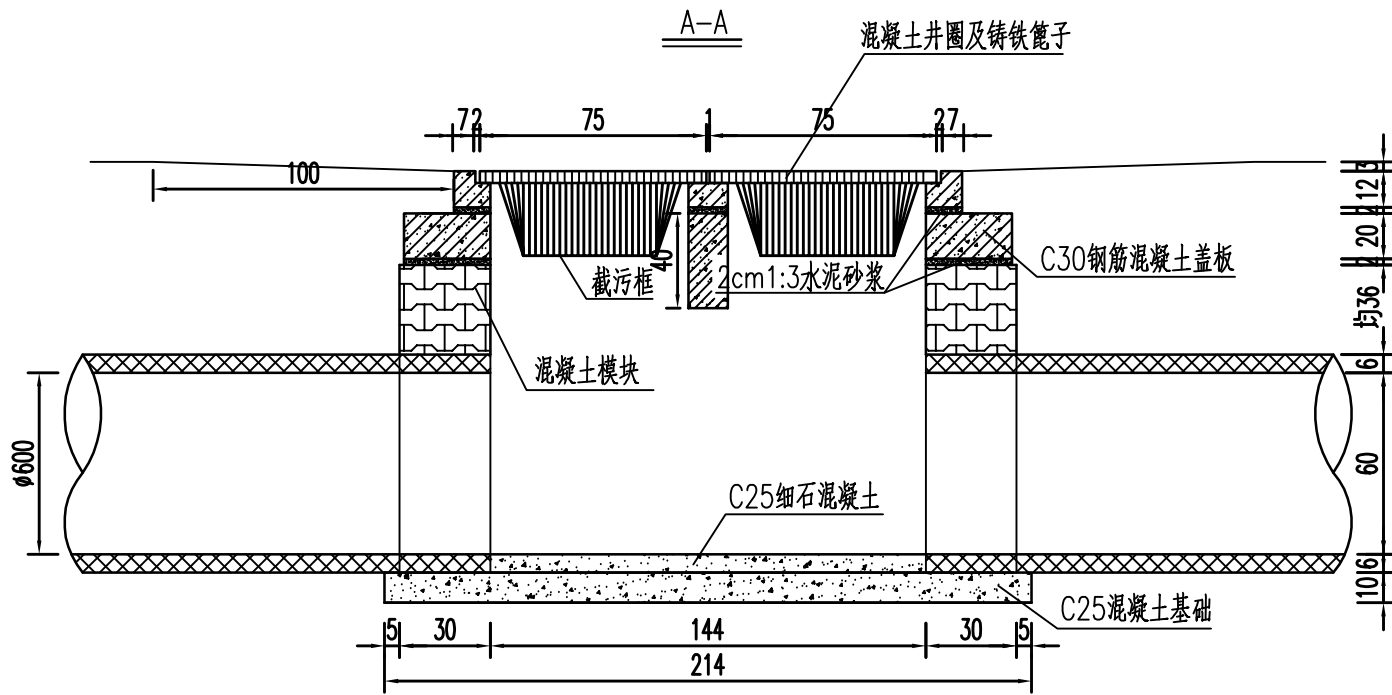


混凝土满包加固示意图(单位:mm)

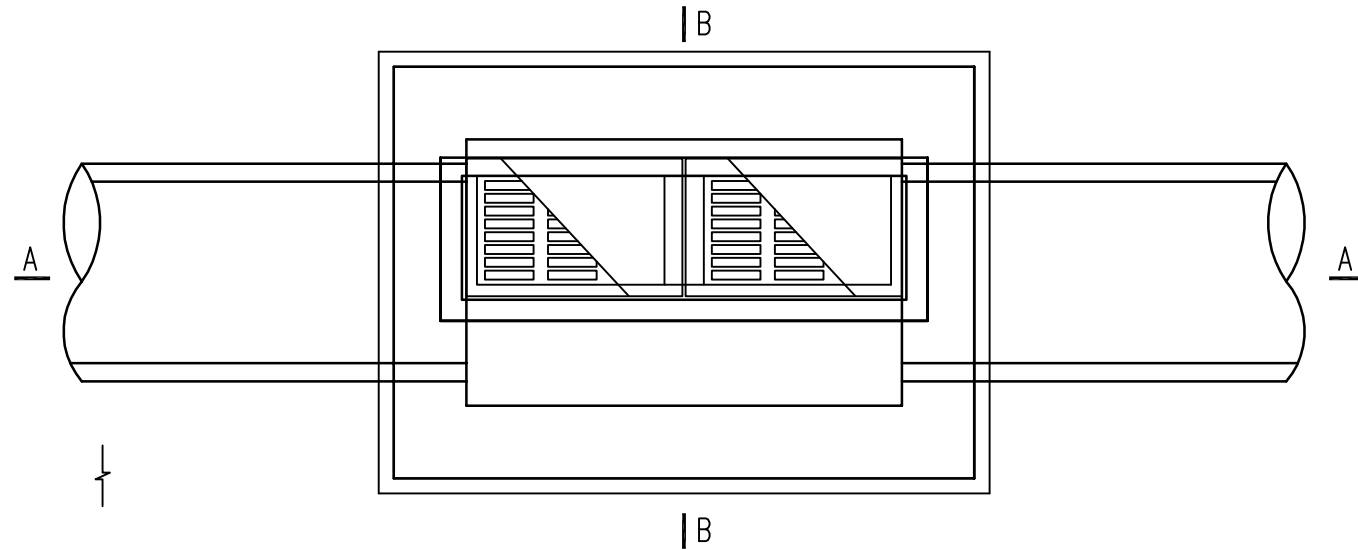
$a=2t$ 且不小于100mm
 $B=D+2a+2t$
 $C1=2t$ 且不小于100mm
 $C2=D/2+t$
 $S=t$ 且不小于100mm
承口端最小包封厚度
不小于80mm
 $e=0.828(D/2+t+S)$
t根据所购管材确定

说明:

- 单位: mm。
- 本混凝土管满包加固图主要适用于钢筋混凝土承插口(Ⅱ级管)的雨水口连接管、主涵、边涵及覆土较浅的雨水管道结构加固。
- 按本图使用的钢筋混凝土排水管材规格应符合GB/T11836-2023标准。
- 基槽回填及管道接口材料要求见国标图集23S516中相关要求。管道回填应同时满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008的要求及道路对路基回填压实要求。
- 雨水口连接管在进出检查井及雨水口的第一节管节处设置变形缝，其余管段每隔10-15m需做变形缝一道。嵌缝材料使用聚乙烯泡沫塑料板。
- C1、C2分开浇筑时，C1部分表面应凿毛并冲洗干净。承插口接口部分混凝土基础与管身混凝土基础连续浇筑，承口底部C1值不得小于80mm。
- 钢筋混凝土管管顶标高进入路面结构层时，面层下沟槽范围内全部回填C30混凝土，其中混凝土垫层厚度不小于150mm。



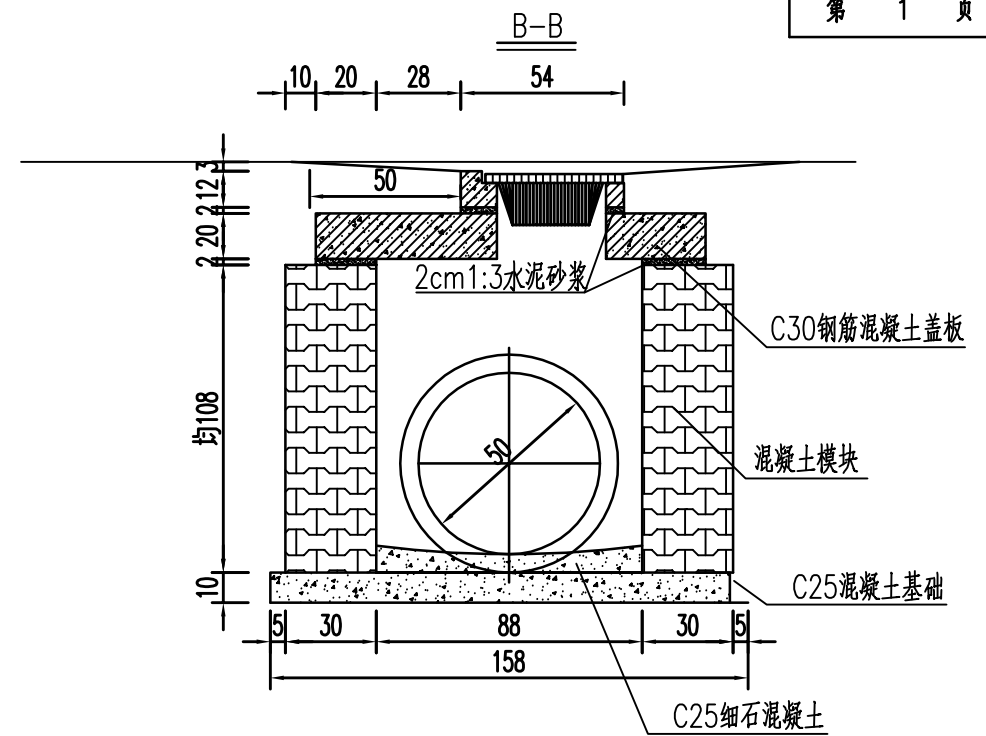
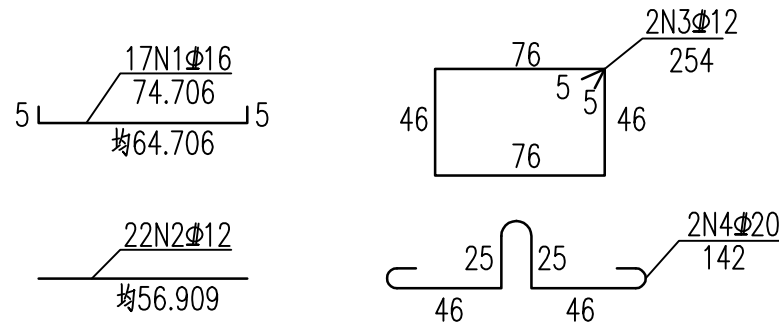
平面图



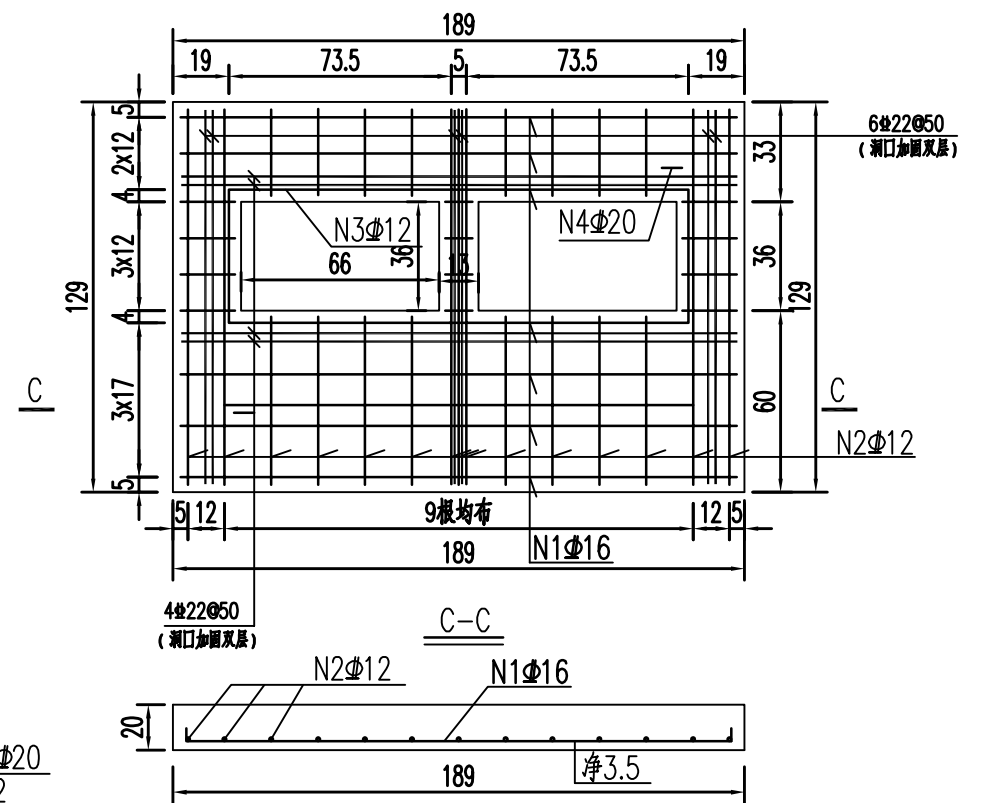
工程数量表

(1↑)

项目	数量
C25混凝土基础	0.338 m ³
C25细石混凝土	0.059 m ³
混凝土模块	1.96 m ³
铸铁箅子及井圈	2个
304不锈钢截污框	2个
C30混凝土	0.393 m ³
&22	42.6kg
&20	7.0kg
&16	20.1kg
&12	15.6kg

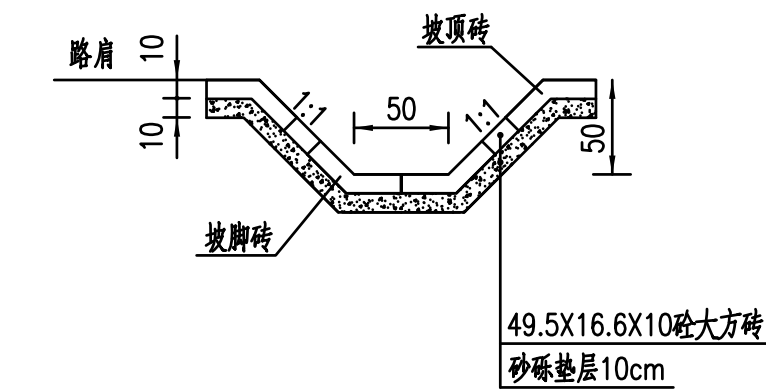


C30钢筋混凝土盖板配筋图

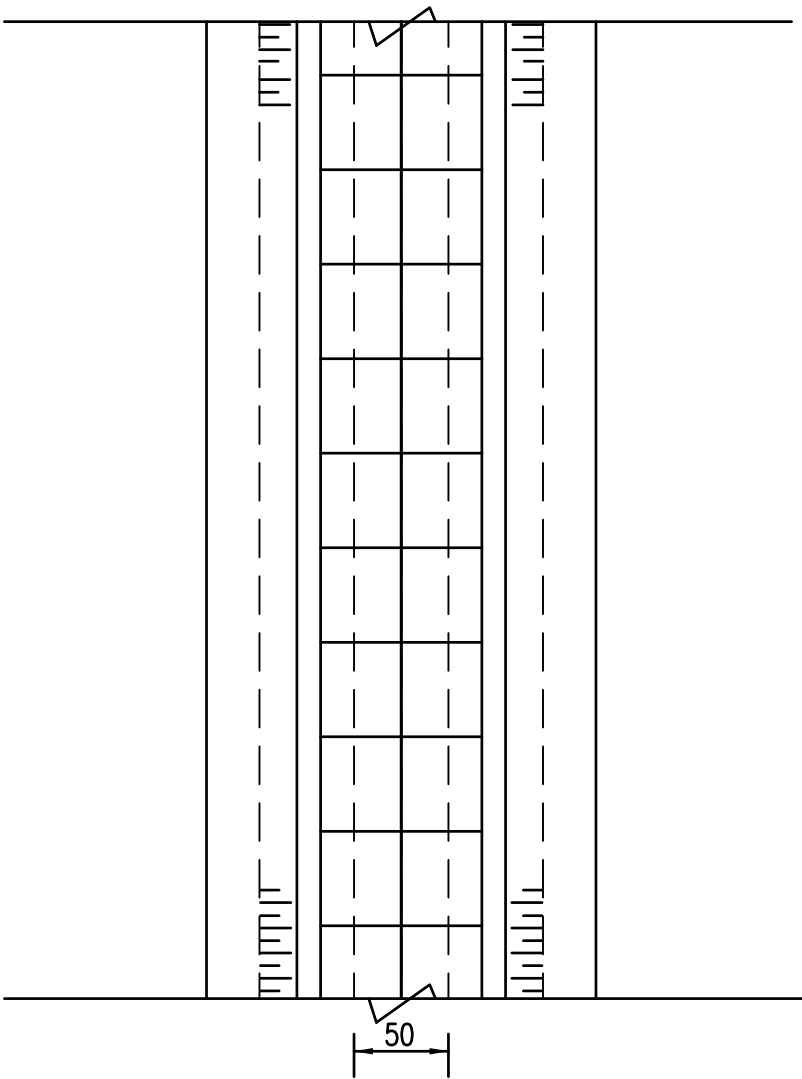


注: 1.本图尺寸单位除钢筋直径以毫米计,余以厘米计。
2.钢筋净保护层3.5厘米。
3.算子及模块做法参照图集16S518。
4.截污框推荐尺寸670x400x200mm。
5.混凝土抗冻等级为F250。
6.混凝土模块强度等级为MU30,砌筑砂浆为M10水泥砂浆;
灌孔混凝土应采用高流动性低收缩性混凝土,其骨料最大粒径应控制在墙厚1/5,
且不宜超过30mm,坍落度应控制在160+20mm范围内,混凝土强度等级为C30。

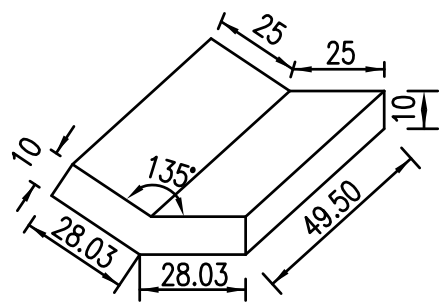
护砌梯形边沟横断面



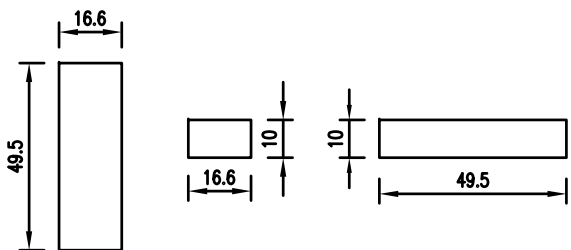
护砌梯形边沟平面



坡脚砖、坡顶砖大样



混凝土大方砖大样图



平面图

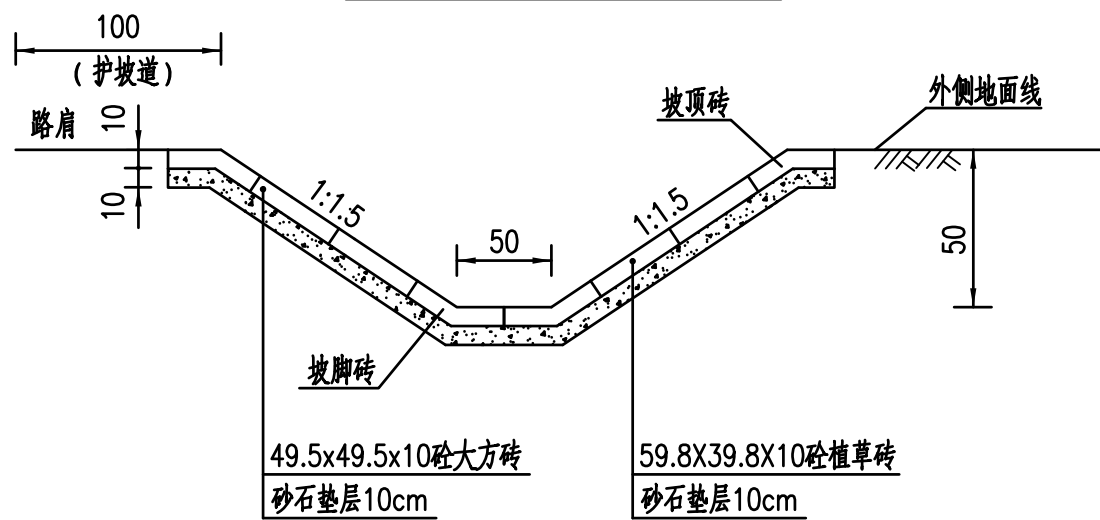
立面图

工程量表

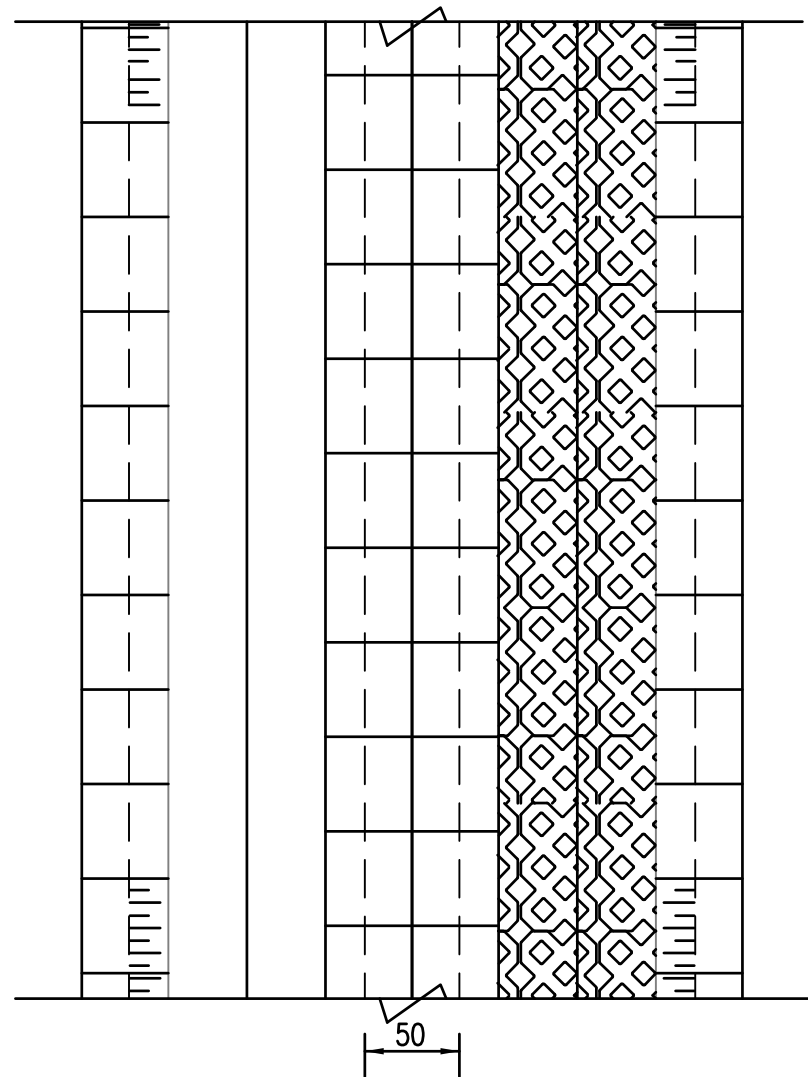
项目	每延米方量 (m ³ /m)	长度 (m)	总方量 (m ³)
坡顶砖	0.1	262	26.2
坡脚砖	0.1	262	26.2
大方砖	0.034	262	8.91
砂砾垫层	0.25	262	65.5

- 注:
- 1.本图尺寸单位均以厘米计。
 - 2.本图适用于K9+090至K9+350道路西侧梯形边沟，边沟长度为262m。
 - 3.预制构件采用C30砼，植草砖采用挤压件。

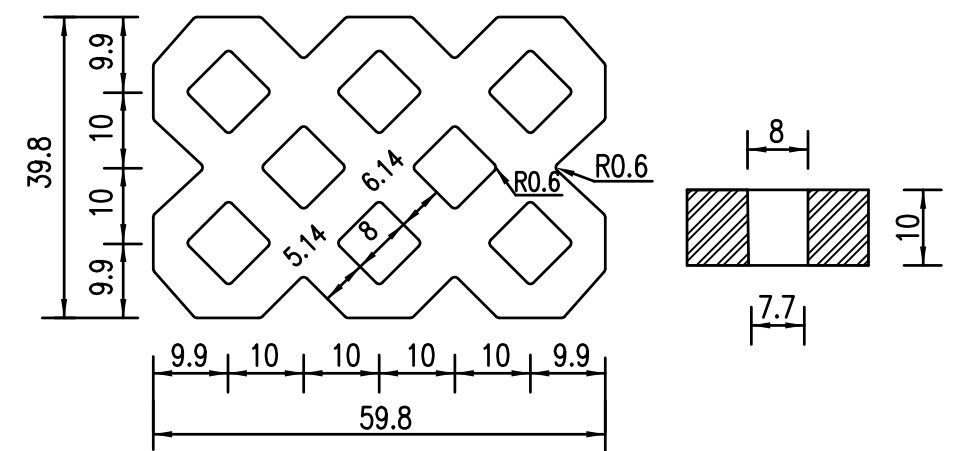
植草砖梯形边沟横断面



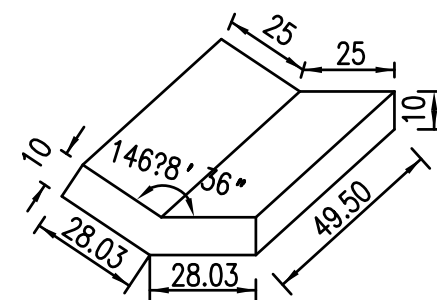
植草砖梯形边沟平面



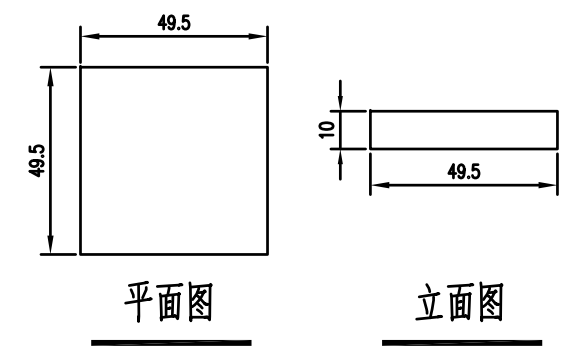
植草砖大样



坡脚砖、坡顶砖大样

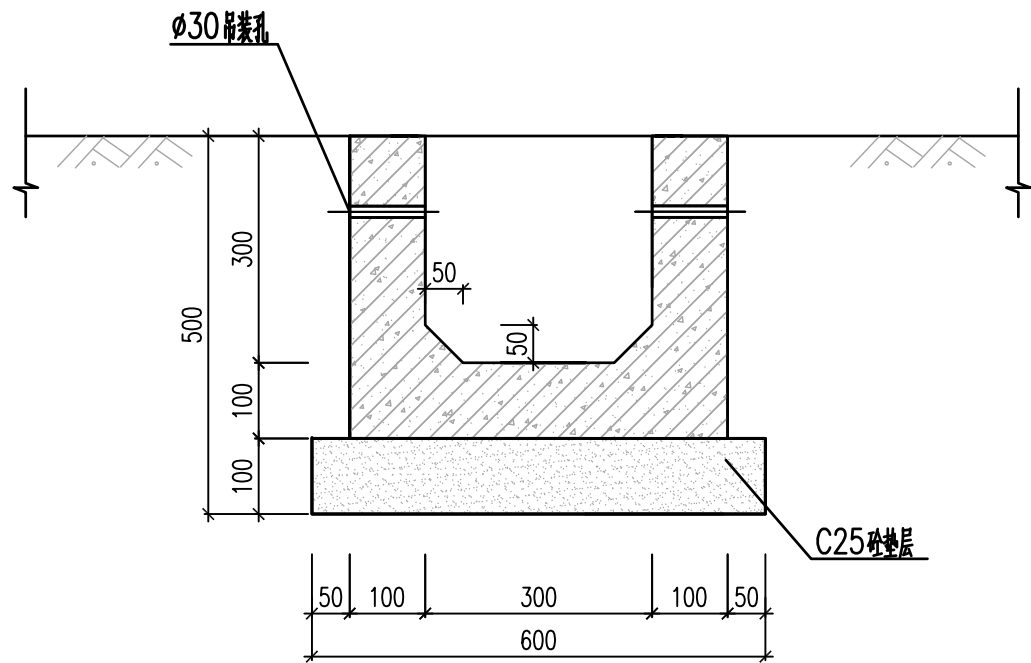


混凝土大方砖大样图



注:

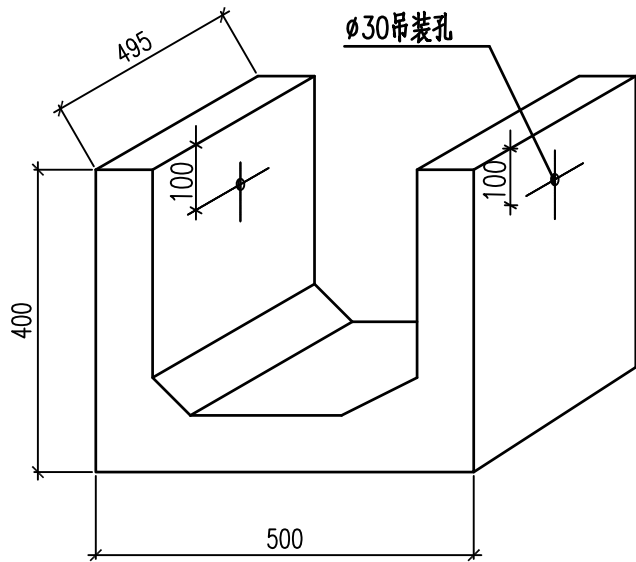
- 1.本图尺寸单位均以厘米计。
- 2.本图适用于村外段新建植草砖护砌梯形边沟路段。
- 3.预制构件采用C30砼，植草砖采用挤压件。



U型槽预制构件图

矩形砼排水沟预制构件材料表 (每延米)

编号	材料	数量	单位	备注
①	C30混凝土	0.113	立方米	
②	C25混凝土	0.060	立方米	垫层



U型槽预制构件外形示意图

- 说明:
- 1.尺寸单位为:mm。
 - 2.材料:混凝土 C30,P6,F200。
 - 3.地基承载力不小于100kPa。
 - 4.混凝土预制构件要求尺寸准确,外型平整光洁。
 - 5.吊装时应保证侧壁垂直受力。
 - 6.构件间隙用M10水泥砂浆灌缝抹平。
 - 7.地面活荷载仅考虑堆积荷载10KN/m²,不考虑车荷载。
 - 8.沿纵向每隔20m设变形缝一道,缝宽30mm,内填高密度聚苯板,表面30x30沥青油膏封缝。

排水工程量汇总表

工程名称:2026年昌平区秦北路（K7+796~K12+174）健康工程

序号	项目名称	数量	单位	备注
一	新建雨水管道及雨水口			村内段
1	立算式双算雨水口	8	座	参16S518-18
1.1	单座立算式双算雨水口工程量			
	底板C30混凝土	0.195	立方米	
	垫层C20细石混凝土	0.028	立方米	
	井墙C30混凝土	0.9	立方米	
	过梁	1	根	16S518-20
	井盖	2	个	16S518-58
	算子	2	个	16S518-59
	支座	2	个	16S518-59
2	立算式三算雨水口	2	座	参16S518-19
2.1	单座立算式三算雨水口工程量			
	底板C30混凝土	0.345	立方米	
	垫层C20细石混凝土	0.038	立方米	
	井墙C30混凝土	0.99	立方米	
	过梁	2	根	16S518-20
	井盖	3	个	16S518-58
	算子	3	个	16S518-59
	支座	3	个	16S518-59
3	偏沟式双算雨水口	8	座	参16S518-12
3.1	单座偏沟式双算雨水口工程量			
	底板C30混凝土	0.195	立方米	
	垫层C20细石混凝土	0.028	立方米	
	井墙C30混凝土	0.98	立方米	
	过梁	1	根	16S518-20
	算子	2	个	球墨铸铁
	支座	2	个	16S518-57
4	偏沟式三算雨水口	2	座	参16S518-13
4.1	单座偏沟式三算雨水口工程量			
	底板C30混凝土	0.344	立方米	
	垫层C20细石混凝土	0.038	立方米	
	井墙C30混凝土	1.11	立方米	
	过梁	2	根	16S518-20
	算子	3	个	球墨铸铁
	支座	3	个	16S518-57
5	平算式双算雨水口	54	座	详见大样图
5.1	单座平算式双算雨水口工程量			

序号	项目名称	数量	单位	备注
	C30混凝土	0.393	立方米	
	C25混凝土	0.338	立方米	
	C25细石混凝土	0.059	立方米	
	混凝土模块	1.96	立方米	
	算子及井圈	2	个	
	304不锈钢截污框	2	个	
	钢筋	85.3	kg	
6	D500钢筋混凝土承插口管（Ⅲ级）	1082.4	米	C30混凝土满包，埋深1.5m
7	D300钢筋混凝土承插口管（Ⅲ级）	86.2	米	C30混凝土满包
8	满包混凝土	487.9	立方米	C30混凝土
9	雨水检查井12S522-49	1	座	D=1000
10	雨水检查井12S522-21	10	座	D=500
二	护砌梯形沟	262	米	六环北侧
1	坡顶砖	26.2	立方米	C30混凝土
2	坡脚砖	26.2	立方米	C30混凝土
3	混凝土大方砖	8.9	平米	C30混凝土
4	砂砾垫层	65.5	立方米	
三	植草砖梯形沟	1280	米	
1	规格一：b=0.5 h=0.5 B=2.0	567.5	米	
	坡顶砖	56.75	立方米	C30混凝土
	坡脚砖	56.75	立方米	C30混凝土
	植草砖	227.8	平米	
	混凝土大方砖	227.8	平米	C30混凝土
	砂砾垫层	159.1	立方米	
2	规格二：b=0.8 路侧h=1.5 外侧h=0.5 m=1.	389.5	米	
	坡顶砖	38.95	立方米	C30混凝土
	坡脚砖	38.95	立方米	C30混凝土
	植草砖	156.3	平米	
	混凝土大方砖	975.4	平米	C30混凝土
	砂砾垫层	191.1	立方米	
3	规格三：b=0.5 路侧h=1.5 外侧h=0.5 m=1.	323	米	
	坡顶砖	32.3	立方米	C30混凝土
	坡脚砖	32.3	立方米	C30混凝土
	植草砖	129.6	平米	
	混凝土大方砖	711.9	平米	C30混凝土
	砂砾垫层	148.8	立方米	
四	新建边涵及进出水口			埋深约1.5m

排水工程量汇总表

工程名称:2026年昌平区G6辅路(K50+000-K53+870)健康工程

S3-7

第 2 页 共 2 页

[illegible][illegible]