

# 排水工程

# 排水工程施工图设计说明书

## 1.主要设计依据及规范

### 1.1.设计依据

- (1) 《钦州市总体规划》；
- (2) 《广西钦州保税港区控制性详细规划（修编）》；
- (3) 片区已施工道路施工图设计资料；
- (4) 三号路及港区九大街竣工图；
- (5) 执行其它有关国家规范、广西及行业规程及标准。
- (6) 钦州保税港区二、三期路网工程施工图阶段工程地质勘察报告
- (7) 《住房和城乡建设部关于〈房屋建筑和市政基础设施工程危及生产安全施工工艺、设备和材料淘汰目录（第一批）〉的公告》（住房和城乡建设部公告2021年第214号）
- (8) 1/1000 地形图。

### 1.2 设计规范及标准

- (1) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）；
- (2) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）
- (3) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (4) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (5) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (6) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；
- (7) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (8) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (9) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- (10) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (11) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- (12) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；

(13) 《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）；

(14) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）；

## 2 工程设计范围及规模

### 2.1 设计范围

本工程设计内容包括：

- (1) 雨水管道工程设计；
- (2) 污水管道工程设计。

### 2.2 设计规模

- (1) 雨水箱涵 1200×1600mm，长度 710m，。
- (2) 污水主干管全长约 660m，主干管管径为 d400~d500。

## 3 工程地质条件

### 3.1 水文特征

(1) 潮汐：本海域潮汐属非常规全日潮，大潮汛时潮汐每日一涨一落，小潮汛时每日二涨二落，一月内全日潮约为 19-25 天，其余为半日潮。

(2) 本潮位统一以果子山理论深度基准面为起算面。据交通部三航院勘察公司《钦州港勒沟岭作业区规划工程测量》技术报告（1993 年 9 月），高程以建规办测量队提供的控制点高程（5.4 米）引测。

特征潮位（龙门潮位站 1966—1987 年资料，果子山高程（比黄海高程高 2.2m））。历年最高潮位 5.83m，历年最低潮位 -0.69m，多年平均高潮位 3.66m，多年平均低潮位 1.15m，多年平均潮位 2.40m，最大潮差 5.52m，平均潮差 2.51m。

除天文潮外，由于热带气旋(台风)引起大气压力的急剧改变,导致海面出现升降现象。即热带气旋增减水现象，也称风暴潮。天文满潮与风暴潮相遇往往形成历史高潮位（暴潮位）。广西沿海历史暴潮灾害在 1901 年至 1990 年间有 8 次，严重灾害有 1906、1934、1951、1986 年。钦州湾以 1986 年为最大灾害，实测最大潮位为 3.64m(黄海基准面)，广西水文及沿海工程设计部门认定为 40 年重现期。

3.2 现场水文地质条件

根据地层岩性，地下水赋存形式，埋藏条件和水力特征，拟建区内地下水类型可划分为第四系松散层孔隙水和碎屑岩基岩裂隙水两大类型。

（1）第四系松散层孔隙潜水

主要分布于第四系更新统坡洪积层、残坡积层、基岩全风化层和滨海人工吹填区中。地下水主要接受大气降雨和地下径流补给，在雨季常形成上层滞水，排泄到附近的低洼地带，地下水水量丰富，但对边坡工程影响较大，雨季地下水接受补给后往往滞留于岩土界面并软化成软弱滑动面，在其它因素的影响下，上覆土体易沿该界面产生滑动。

该类地下水水位随地形起伏和大气降雨影响变化大。在滨海人工吹填区。地下水以第四系松散层孔隙潜水为主，主要补给来源为海水和大气降水补给，地下水位埋深在 1.30～5.20m 之间，水位受海潮影响。

（2）碎屑岩基岩裂隙水

地下水赋存于志留系（S）粉砂质泥岩的构造裂隙中。地下水主要接受大气降雨的补给，排泄到附近的地洼地带。地下水枯季径流模数为 2.08L～15.44L/S·km<sup>2</sup>，泉流量为 0.039～19.47L/s，地下水水量贫乏～中等。地下水水量及水位受季节变化影响大，受地形变化影响也很显著，水位变幅达 2～3m。

综上所述，在路基施工时，受第四系松散层孔隙潜水的影响较大。场区降雨量丰富，雨水充足，并且临近大海，地下水对工程建设有一定影响。

3.4 地基岩土特征

根据土层成因、工程特性和所处的地质分区不同，拟建道路沿线内岩土层自上而下有：填土①（Q4ml）、淤泥质土②（Q4mc）、全风化粉砂质泥岩③（S）。现将各岩土层特征分述如下：

（1）填土①（Q4ml）

本场地区大部分填土为吹填砂，揭露岩芯主要成份为吹填细砂，含少量粘性土，底部含少量淤泥质土，灰褐色，稍湿，松散。于 DK14、DK15、DK28～DK31、DK38、ZK44～ZK49、ZK82～ZK95、ZK102～ZK104 中，揭露岩芯主要成份为黄褐色粘性土和碎石，局部夹有吹填细砂及少量粘性土，稍湿，松散。本场地区填土揭露厚度 6.30～16.0m。

（2）淤泥质土②（Q4mc）

灰黑色，软塑至流塑，饱和，以淤泥质粘土为主，含少量细砂。除 DK15、DK16、DK38、ZK102、ZK103、ZK36、ZK80、ZK81、ZK90～ZK92、ZK96 外，其余钻孔均有揭露，本场地区淤泥质土揭露厚度 0.30～10.80m，埋深 6.30～16.0m。

（3）全风化粉砂质泥岩③（S）

褐红色，朱红色，岩体风化成土状，岩芯呈土柱状，碎块状，主要成份为泥质细颗粒，泥质结构，结构基本破坏，岩体极破碎。所有钻孔均有揭露，本场地区全风化粉砂质泥岩揭露厚度 0.20～4.60m，埋深 9.20～17.90m。

各岩土层容许承载力[σ <sub>s</sub> ] (kPa) 建议值表 4.2-1	
填土①	100
淤泥质土②	50
全风化粉砂质泥岩③	200

3.5 地基岩土特性评价

通过本次钻探、室内试验及原位测试成果资料，对拟建场地地基土的特性综合评价如下：

填土①、淤泥质土②力学性质差，分布广，厚度大，对路基稳定性不利，不宜作为管基直接持力层，需将这两层土进行处理；全风化粉砂质泥岩③力学性质好，但埋深较大，故不适宜作为路基直接持力层。

4 设计概况

4.1 工程概况

本次设计的港区七大街位于广西钦州市保税港区，道路呈东西走向，路线设计起点与现状三号路相接，终点接至黄海路西侧围网内侧的现状巡逻道，路线设计全长 752.281 m，道路实施长度 741.144m。道路红线宽 25m，采用单幅路形式，双向四车道，按城市支路进行设计，设计速度 40km/h。道路标准横断面形式为：4.5m(路侧带)+16m(机动车道)+4.5m(路侧带)=25m。

4.2 现状排水概况

本项目拟建场地属滨海地貌，场地经吹沙填海而成，地势高差相对较小。现状排水为自然散水，下雨时地面渗流不及时而形成的地表径流沿地势由高往低就近排入地势低洼处。

道路起点接现状三号路，已建有雨、污水管道，与本项目相交处雨水管径为 d1650，管内底标高 2.10m，污水管径为 d400，管内底标高 2.83m；道路终点为现状黄海路，未建雨水管道，黄海路已建有污水管道，管径为 d1000，管内底标高为 1.19m。

本项目北侧地块（总图 Y8-Y6 段地块）已进行施工图设计，根据其施工图资料，该地块雨污水已收集排往三号路；本项目南侧地块为已建好厂区，该地块已建有完整的雨污水排水系统，集中收集后统一排往七大街，雨水预留排出管管径为 d700~d800，污水管预留排出管管径为 d300。

## 4.2 规划排水概况

### (1) 雨水规划

根据《广西钦州保税港区控制性详细规划（修编）》的雨水工程规划，港区七大街雨水管道单侧布置，沿线收集周边地块雨水后分段排入黄海路、三号路雨水管道。规划雨水管管径为 d800。



图 3.2-1 雨水规划图

## (2) 污水规划

根据《广西钦州保税港区控制性详细规划（修编）》的污水工程规划，本项目污水管单侧布置，管径为 d500。三号路至项目终点段，沿线收集周边地块污水后接入现状黄海路污水管道，经黄海路污水提升泵站送入下游大榄坪污水处理厂。

黄海路污水提升泵站规模: 2.5万立方米/日, 大榄坪污水处理厂规模: 25万立方米/日。



图 3.2-2 污水规划图

## 5 设计原则

(1) 根据《广西钦州保税港区控制性详细规划(修编)》, 本设计排水体系采用雨、污分流制。

(2) 雨水就近自流排放。根据本工程所在区域的规划路网、道路工程的竖向设计及现状地形地势，确定排水区域、排水出口。

(3) 污水管道的布置原则上按《广西钦州保税港区控制性详细规划（修编）》及道路竖向设计进行。排水管道结合远期建设，确保道路及周围片区排水畅通。

(4) 排水管道每间隔 80~120m 距离预留支管，以便于今后道路两侧用户排水接入；在规划相交路口处根据需要预留路口支管，以便于今后相交道路排水接入。

(5) 注重选用能够节能降耗的新技术、新产品，并考虑其投资的效益性、施工工艺是否成熟以及采购是否困难等。

## 6 管道横断面设计

本项目道路红线宽度为 25m，根据规划资料及《城市工程管线综合规划规范》进行横断面布置，污水管道单侧布置于北侧道路机动车道下，管中心距离路缘石 2.0m 处，雨水箱涵布置于南侧机动车道下，渠外壁距离路缘石 0.5m 处，（详见道路标准横断面管线位置布置图）。

## 7 排水工程设计

### 7.1 管道设计参数

#### （1）雨水管道设计参数

##### 1) 流量计算:

$$Q_s = q \cdot \psi \cdot F$$

式中:  $Q_s$ ——雨水设计流量 (L/s);

$q$ ——设计暴雨强度 [L/ (s · ha)];

$\psi$ ——径流系数;

$F$ ——汇水面积 (ha)。

##### 2) 根据钦州市暴雨强度公式:

$$q = \frac{1815.359 \times (1 + 0.594 \lg P)}{(t + 6.669)^{0.596}}$$

式中:  $q$ ——设计暴雨强度 [L/ (s · ha)];

$P$ ——设计降雨重现期 (年)

$t$ ——降雨历时 (min)

##### 3) 降雨历时计算公式:

$$t = t_1 + t_2$$

式中:  $t$ ——降雨历时 (min);

$t_1$ ——地面集水时间 (min), 一般采用 5min~15min;

$t_2$ ——管渠内雨水流行时间 (min)

雨水管道主要设计参数及标准: 根据规划, 本项目为一般地区, 重现期采用  $P=2$  年; 地面集水时间  $t_1=10$ min; 管道综合径流系数  $\psi$  根据管段汇水面积范围内规划用地性质及其相应的径流系数按加权平均计算, 取  $\psi=0.65$ 。

#### （2）污水管道设计参数

城市污水管道的设计标准, 依据其服务面积、用地性质、人口密度、发展趋势等因素进

行确定。参照《广西钦州保税港区控制性详细规划（修编）》及片区周边道路污水排放标准结合实际情况, 本项目污水设计标注取值排水定额取  $65 \text{ m}^3 / (\text{ha} \cdot \text{d})$ 。

流量计算:

$$Q = KQ_d + K'Q_m + Q_u$$

式中:

$Q$ ——设计流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$Q_d$ ——综合生活污水量 (L/s);

$K$ ——综合生活污水量变化系数, 按《室外排水设计标准》(GB50014-2021) 第 4.1.15 条规定取值;

$K'$ ——工业废水量变化系数;

$Q_m$ ——设计工业废水量 (L/s);

$Q_u$ ——入渗地下水量 (L/s);  $Q_u = 10\%(Q_d + Q_m)$

雨季流量按旱季流量3倍进行计算, 并按满管复核。

#### （3）管道水力计算参数

水力计算公式:

$$Q = V \times A$$

式中:

$Q$ ——设计流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$V$ ——设计流速 (m/s);

$A$ ——过水断面面积 ( $\text{m}^2$ );

流速公式采用曼宁 (Manning) 公式:

$$v = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

式中:  $v$ ——流速 (m/s);

$R$ ——水力半径 (m);

$I$ ——水力坡度;

$n$ ——粗糙系数。

其中：

$$R = \frac{A}{\rho}$$

式中：A——过水断面面积（m²）；ρ——湿周（m）。

粗糙系数：钢筋混凝土雨水管道、箱涵的粗糙系数取n=0.013；污水管道的粗糙系数主要取决于管道结膜和管底沉积情况，故钢筋混凝土污水管道的粗糙系数取n=0.014。

流速：管道中流速过大，水流对管道和检查井造成破坏；流速过小，污水中的悬浮物会沉淀在污水管道内，降低管道的输水能力，增大人工清淤的工作量，增加日常运行和维护工作。根据规范要求，污水管道在设计充满度下，最小设计流速为0.6 m/s。最大设计流速：金属管道为10 m/s，非金属管道为5 m/s。箱涵最小设计流速为0.4m/s，最大设计流速为5.0m/s。

重力流污水管道应按非满流计算，其最大设计充满度：参见下表。

表 7.1-1 最大充满度

管径或渠高（mm）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

7.2 雨水工程设计

（1）雨水工程设计

由于本项目设计终点处黄海路无现状雨水管道，且近期无开发计划，故钦海路～黄海路段雨水管无法按规划流向排入黄海路，本次设计雨水管道流向为由东向西排入三号路现状雨水管。

项目起点处三号路有现状雨水管 d1650，管内底标高为 2.10m，管道起点南侧有现状厂区预留管，管内底标高 2.87m，经计算若双侧布置雨水管管径为 d800~d1500，管顶按最小覆土深度 0.7m 推算，管道排入三号路的管内底标高为 1.50m，比三号路现状雨水管管底标高还低 0.60m，无法正常排水，故采取箱涵进行排放。

因考虑局部雨水现状预留管标高太低，接入设计箱涵时采用管底平接。

（2）平面布置

本项目北侧（K0+000~K0+200 段）地块已进行施工图设计，根据其施工图资料，该地

块雨污水已收集排往三号路，本次设计不考虑该地块排水。北侧（K0+200~K0+700 段）地块在沿线及相交路口预留支管，沿途预留支管管径为 d800。本项目南侧地块为已建好厂区，该地块雨水已集中收集雨水后排往七大街，本次设计仅设置接厂区雨水排出管的预留管，管径为 d800

（3）系统及流向设计

根据道路竖向设计及雨水工程规划划分汇水面积，本项目雨水管道系统设计如下：

设计起点段（三号路）～设计终点（黄海路），由东向西沿路收集道路两侧雨水后接入三号路现状 d1650 雨水管道,采用箱涵的形式，箱涵采用宽 1.20m×深 1.60m。

7.3 污水工程设计

（1）平面布置

平面布置根据道路竖向设计结合污水工程规划设置，约 40m 设一个检查井，北侧在沿线及各相交路口预留支管，沿途预留支管为 d400，南侧为已建好厂区，本次设计仅设置一处接厂区污水预留管，管径为 d400。

（2）系统及流向设计

根据道路竖向设计及污水工程规划划分汇水面积，本项目污水管道系统设计如下：

设计起点（三号路）～设计终点段（黄海路），由西向东沿路收集道路两侧污水后接入黄海路现状 d1000 污水管道，管径为 d400~d500。

（3）污水管接入黄海路情况说明

由于雨水箱涵与污水管高程上存在冲突，且受制于下游现状管道标高无法调整，本次设计污水管暂时采用管底平接接入黄海路现状污水管。

7.4 管材选用

结合广西城市现状市政排水管道的使用、维护情况，从实用、节约投资的角度出发，本工程排水管主要采用钢筋混凝土管，钢筋混凝土具有造价低、耐腐蚀、抗老化性能好，管材强度高，使用寿命长等特点，目前国内运用广泛，生产及施工技术比较成熟。

本工程雨、污水管 d≤1200mm 的采用钢筋混凝土承插口管，并根据管道的埋深等技术标准，对应选用 II、III 级等不同级别的管道，本工程箱涵采用钢筋混凝土，具体做法详见结构图。钢筋混凝土管技术标准须符合国标《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）。

7.5 管道沟槽

（1）排水管、渠要求坐落在地基承载力 fak≥120Kpa 的原土上，当地基承载力 f<120Kpa，经处

理后回填密实，达到地基承载力  $f \geq 120\text{Kpa}$  时，再做管基。

（2）管、渠道相邻地基有明显差别时（或地基换土与原状粘土相邻处），砼全包管每 10m 均要设置沉降缝一道，缝宽 20mm，迎水面处缝内采用 PG-321 双组份聚硫密封膏规格为  $20 \times 40\text{ mm}$  或其它柔性材料填塞。其余缝内用沥青麻絮或其它具有弹性的防水材料填塞。接口做法可参照 06MS201-1，35、36 页。

8 管道基础及附属构筑物

8.1 管道基础及接口形式

- 1) 钢筋混凝土承插口管：采用橡胶圈柔性接口，180° 砂石基础。
- 2) 横过车行道处且管顶覆土小于 1.0m 的管道采用 360° 满包混凝土加固。

8.2 雨水口

8.2.1 雨水口泄水能力

雨水口型式	雨水口算子数	每算泄水能力 (L/S)	雨水口个数	单个雨水口泄水 能力 (L/s)
联合式四联雨水口	4	15	1	60

8.2.2 雨水口连接管输水能力计算

管径 (mm)	坡度 (‰)	流速 (m/s)	输水能力 (L/s)	最多可连接的雨水口
300	20	1.93	136.8	1 个四联雨水口
400	20	2.34	294.5	3 个四联雨水口
500	20	2.72	534	6 个四联雨水口

雨水口连接管计算如下：单个算子过水能力，按 15L/s 个计算，选用四算雨水口，雨水口连接管采用 d400 钢筋混凝土承插口管。局部地段采用 8 算雨水口，雨水口连接管采用 d600 钢筋混凝土承插口管，基础采用 360° 混凝土全包加固处理。坡度采用 0.02（除因现场特殊情况外，但不得小于 0.01）。雨水算子采用防盗的合格重型铸铁产品。

8.3 检查井

在管道方向转折处、坡度改变处、断面改变处、一定的直线距离均设排水检查井，排水检查井采用钢筋混凝土结构。检查井做法详见国标图集 20S515 及相关大样图。

为满足道路两侧用户的接入，设计中考考虑每隔 80~120m 设一处预留支管。预留支管检查井设在道路红线外 2m 处。各预留支管检查井均为沉泥井。

本项目检查井井盖采用重型可调式 4 防型球墨铸铁井盖，荷载等级应满足《铸铁检查井盖》（CJ/T 511-2017）的各项技术要求。井内爬梯采用成品塑（高密度聚乙烯）钢爬梯，以免生锈腐蚀，提高安全保障。

8.4 检查井和雨水口井背回填

路基范围内的检查井（雨水口）四周不小于 50cm 的范围应回填 C15 素混凝土，回填深度为管顶至路基层顶；采用先路基回填后再开挖施工检查井（雨水口）的工序，井室建成后每次回填 C15 混凝土深度不能超过 1m，并振捣密实。

9 地震基本烈度与设防标准

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015）的有关规定，本项目所在地地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震设防烈度为 6 度，本项目管道及构筑物按 6 度设防。

10 抗震验算说明

本项目所在地设防烈度为 6 度，场地类别为 II 类，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）6.3.3 条规定，无需对箱涵、检查井等地下结构进行抗震验算，仅按抗震构造等级为四级进行抗震构造设计。

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）6.2.4-2 条，对埋地管道进行抗震变位验算。

承插式接头的埋地圆形管道，在地震作用下应满足下式要求：

$$\gamma_{EHP}\Delta_{pl,k} \leq \lambda_c \sum_{i=1}^n [u_a]$$

其中：  $\Delta_{pl,k}$  —剪切波行进中引起半个视波长范围内管道沿管轴向的位移置标准值；

$\gamma_{EHP}$  —计算埋地管道的水平向地震作用分项系数，可取1.40；

$[u_a]$  —管道i种接头方式的单个接头设计允许位移量；

$\lambda_c$  —半个视波长范围内管道接头协同工作系数，可取0.64计算；

N—半个视波长范围内，管道的接头总数。

地下直埋直线段管道沿管轴向的位移量标准值，可按下列公式计算  
管道在行波作用下，管道敷设处自由土体的变位：

$$\Delta_{pl,k} = \zeta_i \Delta'_{sk,k}$$
$$\Delta'_{sk,k} = \sqrt{2} U_{ok}$$
$$\zeta_i = \frac{1}{1 + \left(\frac{2\pi}{L}\right)^2 \frac{EA}{K_i}}$$

其中：  $\Delta_{pl,k}$  —在剪切波作用下，管道沿管线方向半个视波长范围内的位移标准值 (mm)；  
 $\Delta'_{sk,k}$  —在剪切波作用下，沿管线方向半个视波长范围内自由土体的位移标准值 (mm)；

$\zeta_i$  —沿管道方向的位移传递系数；  
E—管道材质的弹性模量 (N/mm2)；  
A—管道的横截面面积 (mm<sup>2</sup>)；  
K<sub>i</sub> —沿管道方向单位长度的土体弹性抗力 (N/mmz)，可按C. 1. 2确定；  
L—剪切波的波长：(mm)；可按C. 1. 3确定；  
 $U_{ok}$  —剪切波行进时管道埋深处的土体最大位移标准值 (mm)；可按下式确定。

(1) 沿管道方向的土体弹性抗力，可按下式计算：

$$K_i = u_p k_1$$

其中  $u_p = \pi D_1 k_1 = 0.06 N / mm^3$

(2) 剪切波的波长可按下式计算：

$$L = V_{sq} T_g$$

(3) 剪切波行进时管道埋深处的土体最大水平位移标准值，可按下式计算：

$$U_{ok} = \frac{K_H g T_g}{4\pi^2}$$

(4) 地下直埋承插式圆形管道的结构抗震验算应满足《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》5.5.2的要求。管道各种接头方式的单个接头设计允许位移量[R]，可按表C. 1.5采用；半个剪切波视波长范围内的管道接头数量 (n)，可按下式确定

$$n = \frac{V_{sp} T_g}{\sqrt{2} l_p}$$

管道单个接头设计允许位移量[Ua]mm 表10-1

管道材质	接头填料	[Ua]
铸铁管（含球墨铸铁）、PC 管	橡胶®	10
铸铁、石棉水泥管	石棉水泥	0. 2
钢筋混凝土管	水泥砂浆	0. 4
PCCP	橡胶圈	15
PVC、FRP、PE 管	橡胶一圈	10

本工程排水混凝土管道采用橡胶圈柔性接口，各计算参数如下：

抗震设防烈度	特征周期Tg (s)	KH	重力加速度g (m/s <sup>2</sup> )	分项系数γ Ehp	k1	λ c	土层剪切波速Vsp (mm/s)	剪切波的波长L (mm)	管道每根管子长度lp (mm)	管道弹性模量E (MPa)	管道单个接头设计允许位移量[ua] (mm)	半个剪切波视波长范围内的管道接头数量(n)
6	0.35	0.05	9.8	1.4	0.06	0.64	160000	37333.3	2000	30000	10	13

管道编号	材质	外径D (mm)	壁厚 (mm)	内径d1 (mm)	面积A (mm <sup>2</sup> )	外缘面积Up (mm <sup>2</sup> /mm)	Ki (N/mm <sup>3</sup> )	传递系数ξ	自由土体位移标准值Δ'slk (mm)	位移标准值 Δp1k (mm)	γ EhpΔ p1k	λc ∑ <sub>i=1</sub> <sup>n</sup> [Ua] <sub>i</sub>	计算结果
1	钢筋混凝土	480	40	400	55290	1507.9	90.5	0.658	6.14	4.04	5.66	83.20	满足要求
2	钢筋混凝土	600	50	500	86391	1884.9	113.1	0.607	6.14	3.73	5.22	83.20	满足要求
3	钢筋混凝土	720	60	600	124403	2261.9	135.7	0.562	6.14	3.45	4.84	83.20	满足要求
4	钢筋混凝土	960	80	800	221162	3015.8	181.0	0.491	6.14	3.01	4.22	83.20	满足要求

经验算表明，管道抗震变位验算满足规范要求。

11 风险工程设计

根据《大型工程技术风险控制要点》（住房城乡建设部，2018.2）、《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》进行风险工程设计。基坑设计中主要风险有：基坑坍塌风险、坑底突涌风险、坑底隆起风险等，设计过程中应针对引起风险的因素进行辨识、分析评估，并采取有针对性的措施，排除风险隐患。施工单位应在设计提出的风险措施基础上，制定相应的风险工程专项方案，并在施工过程中予以落实。

11.1 基坑自身风险分析

序号	风险源	风险因素分析	风险等级	主要控制要点	残余风险
----	-----	--------	------	--------	------



				等级
1	管道沟槽 基坑	基坑深约 2~3m	II	IV 选择合理的支护型式，严格控制基坑变形，制定全面的监控量测体系，宜加强日常管理与监测，确保基坑整体安全。
2	基坑倾覆 坍塌风险	1）深基坑设计方案选择失误； 2）支护结构设计中土体的物理力学参数选择不当； 3）深基坑支护的设计荷载取值不当； 4）支护结构设计计算与实际受力不符；或设计模型与基坑开挖实际不一致； 5）对基坑开挖存在的空间效应和时间效应考虑不周； 6）对基坑监测数据的分析和预判不准确。	II	IV 1）采取足够嵌固深度的支护桩+被动区土体加固支护体系； 2）设计中根据相关规范要求采用岩土参数进行内力、变形、抗倾覆等设计参数的计算，土体物理力学参数由地勘报告提供。 3）支护结构外侧土压力取主动土压力，当地层为粘性土地层时按水土合算，砂性土地层时按水土分算；考虑基坑土压力作用范围内存在临近建筑产生的荷载；地面超载一般地段按 20kPa 计算。 4）基坑计算过程中考虑施工过程的影响，计算过程与基坑实际受力工况相符； 5）基坑开挖强调分段、分层均衡开挖。严格控制单步挖深，严禁超挖。 6）对影响基坑安全的项目进行监测，提出变形控制值、变形速率控制值，采取三级管理体系，对存在异常情况及时报警，并采取相应的应急预案。
3	地面超载 过大或不 合理引起 的基坑安 全风险	1）挖土机械停在基坑支护结构附近反铲挖土超载，并引起较大的动荷载，超出了支护结构所受设计计算的安全储备。 2）基坑施工时，砼泵车和砼罐车离支护结构太近，使得支护结构荷载过大，产生大变形。	II	IV 1）现场施工组织要合理，合理调度挖土机及砼罐车、泵车等，减少在基坑边缘活动的次数。 2）对要停靠车辆机械的部位进行有针对性的加固，使其有足够的承载力。

4	排桩质量 差，强度、 刚度不符 合设计要 求引起的 基坑安全 风险	排桩质量差，强度、刚度不符合设计要求，基坑开挖时可能破坏或因变形过大引起基坑支撑体系失稳，引发严重的工程事故。	II	IV 严格控制排桩施作过程中导墙施作、抓斗成槽、泥浆护壁、钢筋笼制作与吊装、混凝土浇筑等道工序的施工质量，确保咬合桩强度、刚度满足设计要求。
5	软弱土 地质	根据钻探揭露，基坑开挖范围内地层主要为填土、硬塑状粉质粘土、可塑状粉质粘土、软塑状粉质粘土，基坑底位于深厚软塑状粉质粘土层，下伏圆砾层和泥岩	II	IV 坑内桩前被动区软弱土体采取搅拌桩加固处理，改善土体物理力学性能

- （1）风险跟踪即对风险的变化情况进行追踪和观察，及时对风险事件的状态做出判断；
- （2）风险跟踪的内容包括：风险预控措施的落实情况、已识别风险事件特征值的观测、对风险发展状况的纪录等；
- （3）风险跟踪与监测是动态的过程，应根据工程环境的变化、工程的进展状况及时对施工质量安全风险进行修正、登记及监测检查，定期反馈，随时与相关单位沟通；
- （4）根据制定的监测方案，加强风险监测，根据风险控制指标以及三级预警管理体系，发出风险预警信号，提出风险处理建议。

11.2 风险预警与应急

- 针对工程建设项目的特点和风险管理的需要，建立风险监控和预警信息管理系统，通过监测数据分析，及时掌握风险状态.当监测指标达到应急状态时，应启动相应的应急预案，应急措施如下：
- （1）当有内撑支护的桩墙发生较大的内凸变位时，应在坡顶或桩墙后卸载，坑内停止挖土作业，适当增加内撑，桩前堆筑砂石袋等。
- （2）当基坑止水幕墙漏水、流土，坑内降水、开挖、使坑外地面或道路下陷，建筑物倾斜，坑周管道断裂等时，应停止坑内降水和施工挖土，迅速用堵漏材料，处理止水墙的渗漏；严重时应在坑内回灌水，使坑内外水位平衡，有利于堵漏。必要时重新补做止水幕墙方可继续施工。
- （3）当基坑开挖发现围护结构存在严重质量问题，起不到支护作用时，应通过现场检验鉴定，

重新制定基坑支护加固方案，对原基坑支护结构进行补强，加固或改造处理。

（4）基坑雨季施工时应准备充足的抽排水设备，以便大雨时及雨后及时抽排基坑积水，避免基坑被雨水浸泡。

（5）施工现场应准备一定的抢险应急设备及材料，如沙袋、钢管、支撑、水泥等。

## 12 施工注意事项及验收要求

（1）施工及验收严格按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141—2008）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268—2008）规范规定要求进行。

（2）在管道安装过程中应避免杂物、石块、泥土进入管道。

（3）在管道施工过程中，应注意管槽的排水工作，避免管槽积水致使管道上浮移位、接口松脱甚至损坏管道等现象。

（4）施工单位施工前应复核现有排水管道出口标高与设计图标注是否相符，不符时应及时通知设计人员处理。

（5）管道施工完毕后，污水管线全线及处于膨胀土区域的排水管线必须按闭水实验的相关规定规程进行试验，合格后才能覆土。

（6）施工单位所使用的各种规格的材料和技术指标、型号、性能等的质量要求必须符合国家规定的标准和行业标准。

（7）沿途新建预埋支管在接入主干管、渠时，除纵断面上已注明的以外，采用管顶平接（雨水支管与上游干管管顶平接）。

（8）管、渠道相邻地基有明显差别时（或地基换土与原状粘土相邻处），砼全包管基每隔 10m 设变形缝一道，缝宽 20mm，迎水面处缝内用聚硫密封膏填塞，规格 20×40mm。其余缝内用沥青麻絮或其它具有弹性的防水材料填塞。

（9）采用重型可调式 4 防型球墨铸铁井盖，当检查井井盖位于道路范围内时，井盖顶面与路面平；不在道路范围内时，井盖顶面高出原地面 0.2m。检查井井筒尽量安装在没有支管（渠）接入的一侧，或安装在支管（渠）最小的一侧，并预埋高稀钢爬梯。跌水井或检查井井筒≥4m 时，每 3m 间距设圈梁一道。

（10）钢筋混凝土预制构件必须保证平整光洁，不得有蜂窝麻面。

（11）由于排水工程为无压重力流，故不能随意改变设计管内底标高，需要更改时，必须经设计人员同意。施工中若遇各种管线与排水管渠交叉相撞时，可采用弯管形式在排水

管渠上面或下面加固穿过，以保证排水安全可靠，畅通无阻。

（12）本工程大样图中有些是通用图，施工时注意按平面或纵断面设计要求选用，注意使用条件，严格按图施工。

（13）图纸中所标路面设计标高仅供参考，所有井面和节点标高要求与道路施工后的道路路面齐平，井圈可等路面成型后再座浆。

（14）开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）开挖、支护及降水等危险性较大的分部分项工程，施工单位应在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案；开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）开挖、支护及降水等危险性较大的分部分项工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。

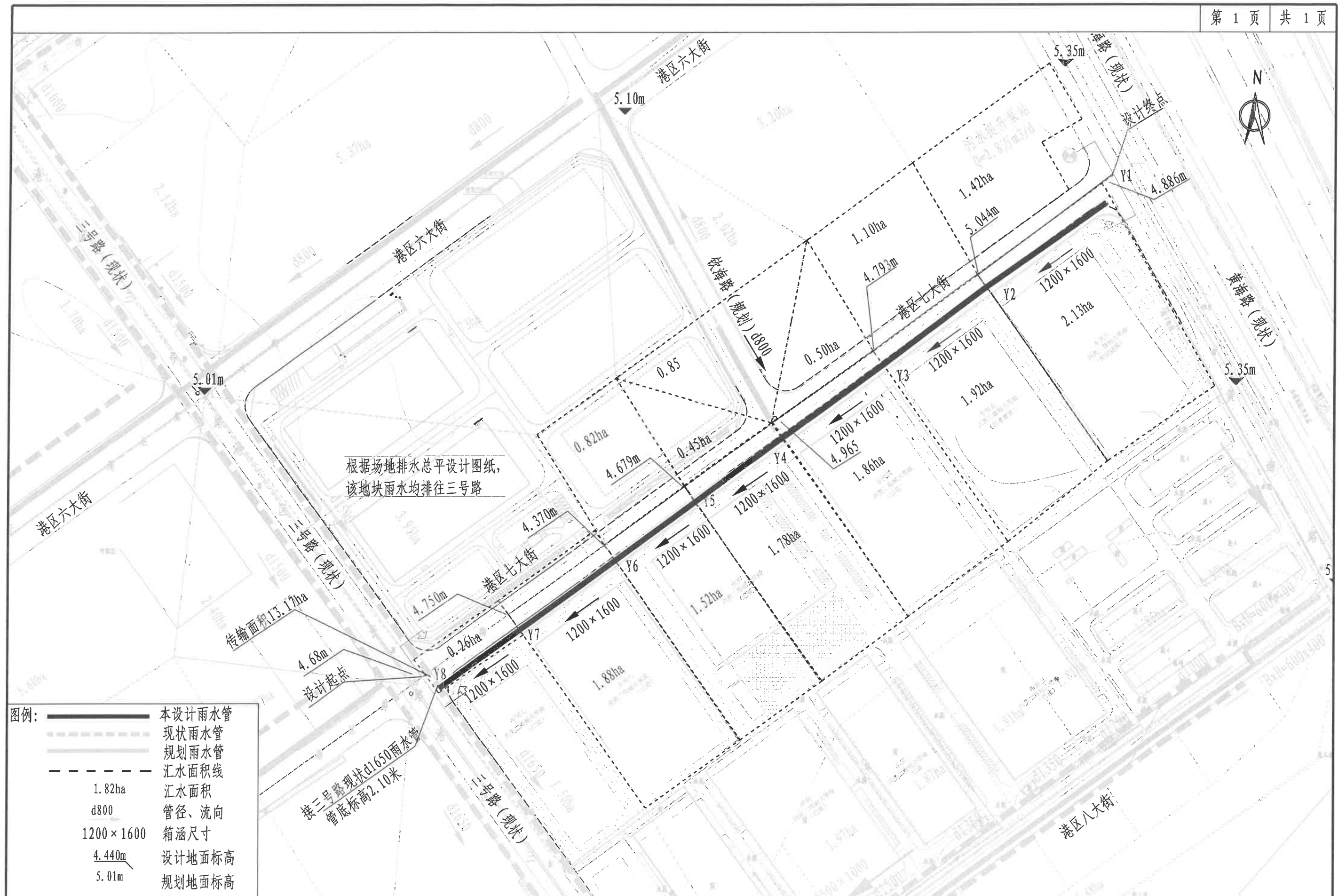
（15）未尽事宜均参《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）及现行国家市政规范、规程。

## 13 问题与建议

（1）经核算三号路现状 d1650 雨水管过水能力不能满足本项目雨水流域面积的设计流量，建议远期对下游三号路的雨水管径进行调整，同时调整标高，以满足七大街雨水管道能以管顶平接排入三号路，以保证排水通畅。


（2）受道路竖向标高及下游黄海路现状污水管管道标高影响，导致本工程设计污水管道接入黄海路现状 d1000 污水管时采用管底平接，建议远期对下游黄海路的污水管标高进行调整，以保证七大街污水管道能以管顶平接排入黄海路，以保证排水通畅。

（3）建议本工程道路、给排水和其他管线工程同时设计、同时施工、同时交付使用，避免重复开挖。



图例:

- 本设计雨水管
- - - 现状雨水管
- - - 规划雨水管
- - - 汇水面积线
- 1.82ha 汇水面积
- d800 管径、流向
- 1200×1600 箱涵尺寸
- 4.440m 设计地面标高
- 5.01m 规划地面标高

 广西交通集团有限公司 GUANGXI TRANSPORTATION SCIENCE AND TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.	项目负责人	贺利群	设计	农丽芬	工程名称 钦州保税港区港区七大街（三号路至黄海路段）道路工程	图名 雨水工程总体布置图（含汇水面积）	设计号	
	专业负责人	赵子峰	复核	赵子峰			设计阶段	施工图
							图号	水-01

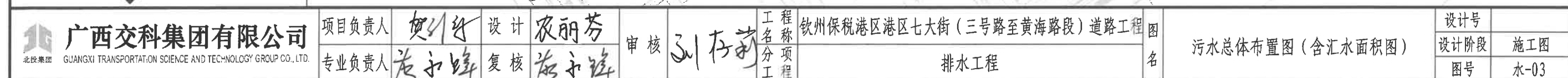
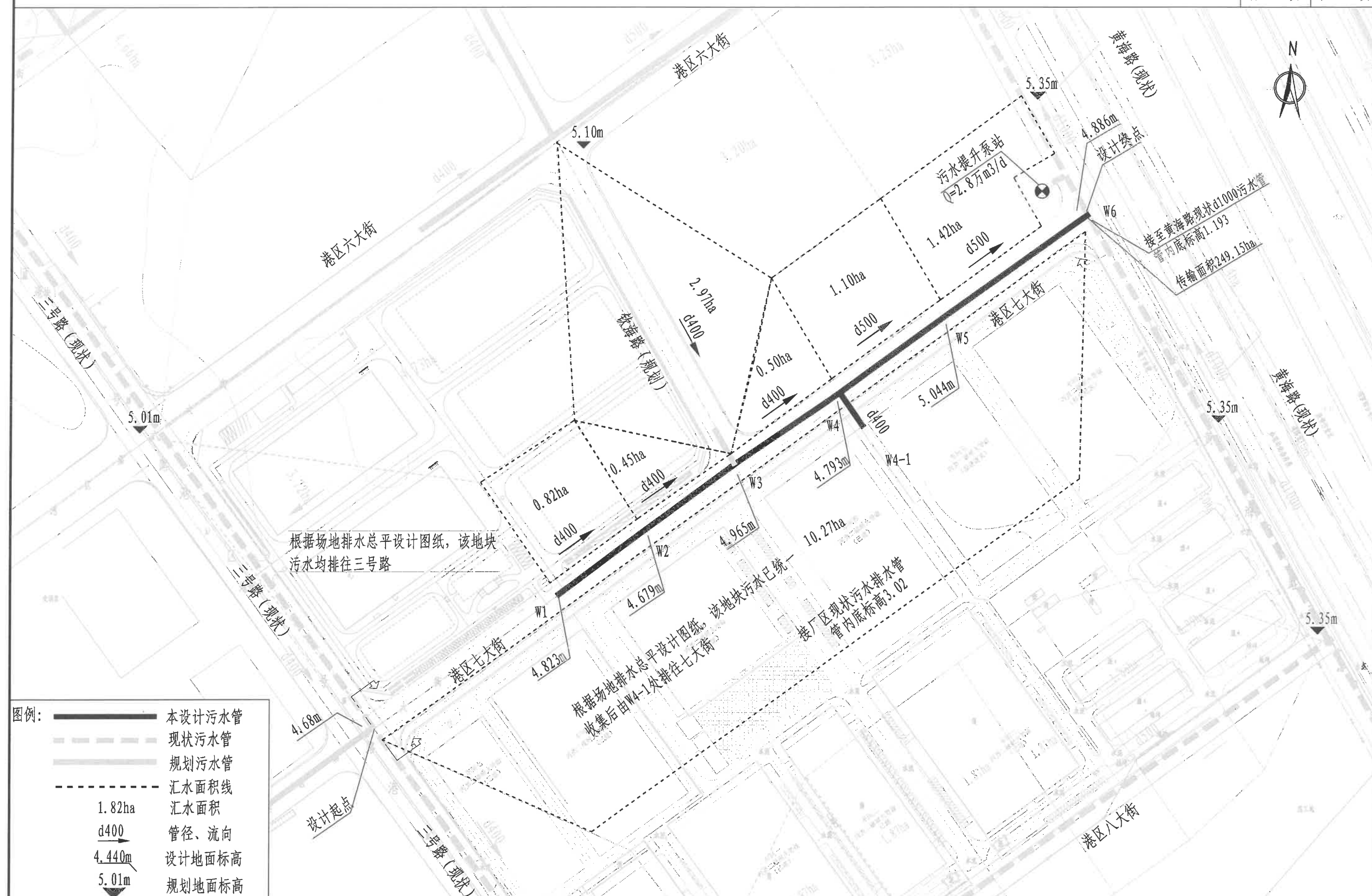
雨水管道水力计算表

道路名称	设计管段 编号		长 度	汇 水 面 积				径 流 系 数	累 计 面 积	设 计 降 雨					设计流量	设 计 管 渠							备注
				本段 面积	转输 面积	转输 面积2	累计 面积		×	重现 期	历 时 (min)			设计雨强		过水断面			坡度	粗糙 系数	流 速	过水能力	
									径流系数		Σ t	t2	t1			管径	箱涵						
	起	讫	(m)	(ha)	(ha)		(ha)	(a)				(L/s/ha)	(L/s)	(mm)	(mm)	(mm)	%		(m/s)	(L/s)			
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	17	18	19	20	21
七大街	Y1	Y2	120	3.55	0.00		3.55	0.65	2.31	2	10	1.43	10	326.86	754.22		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	箱涵 1200mm×1600mm
	Y2	Y3	115	3.02	3.55		6.57	0.65	4.27	2	11.43	1.37		311.59	1330.66		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
	Y3	Y4	110	2.36	6.57		8.93	0.65	5.80	2	12.80	1.31		298.42	1732.17		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
	Y4	Y5	100	3.08	6.57		9.65	0.65	6.27	2	12.80	1.19		298.42	1871.82		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
	Y5	Y6	90	2.34	8.93		11.27	0.65	7.33	2	14.11	1.07		286.95	2102.09		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
	Y6	Y7	100	1.88	11.27		13.15	0.65	8.55	2	15.18	1.19		278.30	2378.76		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
	Y7	Y8	80	0.26	13.15		13.41	0.65	8.72	2	16.37	0.95		269.36	2347.85		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
	Y8	三号路	20		13.41		13.41	0.65	8.72	2	17.32	0.24		262.66	2289.51		1200	1600	0.001	0.013	1.40	2686.93	
三号路 北侧	Y8	下游管	200	1.5	13.41	13.17	28.08	0.65	18.25	2	17.56	1.75		320.12	5842.87	1650			0.002	0.013	1.91	4076.10	现状管径不 满足 建议后期改 为d1800

编制：农丽芳

复核：龙子峰





项目负责人	贺小华	设计	农丽芬
专业负责人	范永峰	复核	范永峰

审核	刘存莉	工名分工	程称项程
----	-----	------	------

钦州保税港区港区七大街（三号路至黄海路段）道路工程	排水工程
---------------------------	------

图名	污水总体布置图(含汇水面积图)
----	-----------------

设计号	
设计阶段	施工图
图号	水-03

污水管道水力计算表

工程名称：钦州保税港区港区七大街(三号路至黄海路段)道路工程

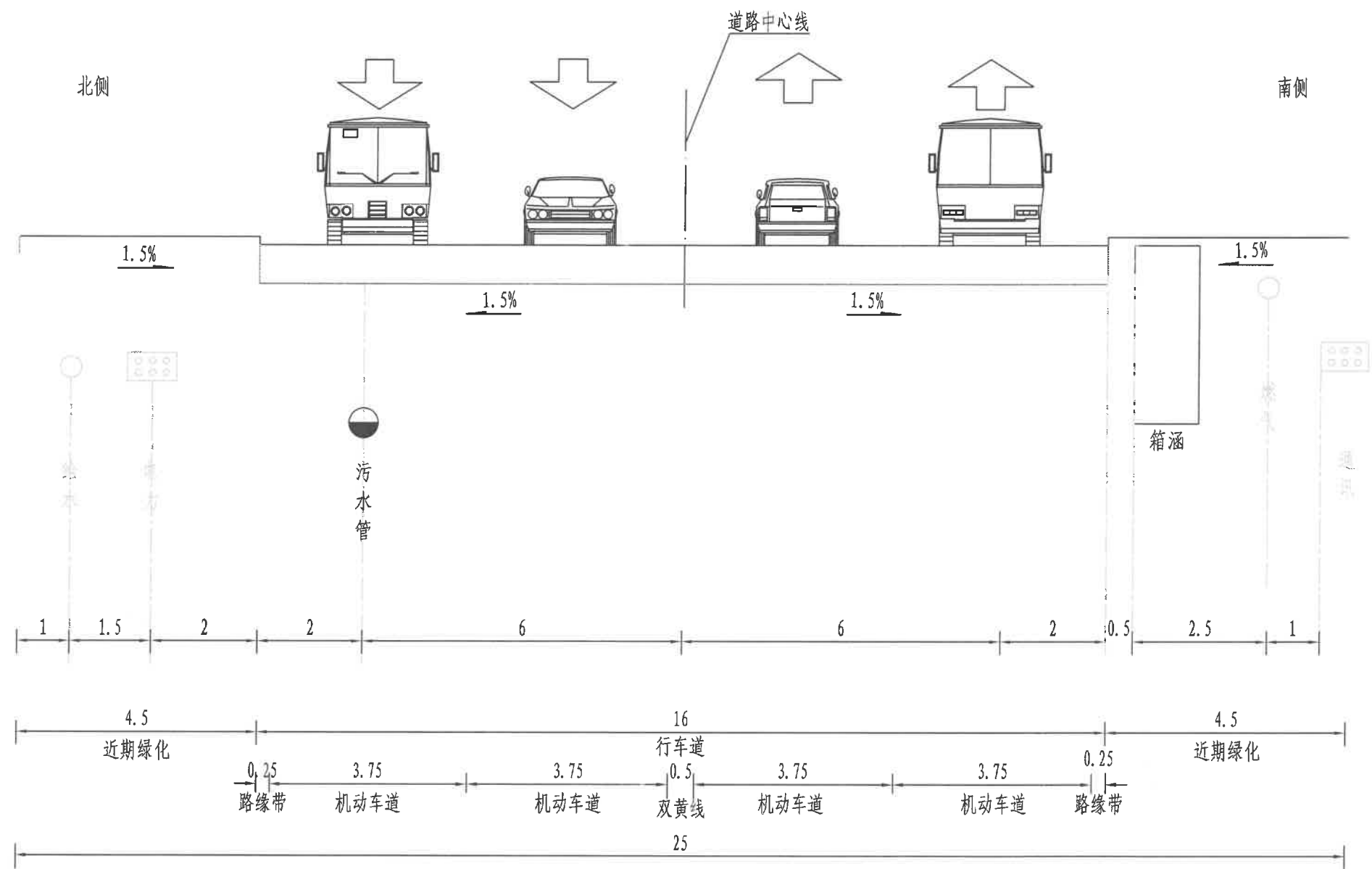
第 1 页，共 1 页

水-04

道路名称	设计管段 编号		长度	汇水面积				综合生活 污水定额 q	综合生活 污水量Q <sub>d</sub> q×ΣF	综合生 活污水 量变化 系数	地下水入 渗量 Q <sub>u</sub> =10%× (Q <sub>d</sub> +Q <sub>m</sub> )	设计流量 Q <sub>dr</sub> =KQ <sub>d</sub> + K'Q <sub>m</sub> +Q <sub>u</sub>	管径	充满度	管段设 计最小 坡度	粗糙 系数	流速	过水 能力	复核雨季流量			备注
				本段 面积F	转输 面积f <sub>1</sub>	转输 面积f <sub>2</sub>	总汇水 面积ΣF												雨季流量 (3倍旱季 流量)	流速 (满管流)	过水能力 (满管流)	
	起	迄	(m)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(m³/d/ha)	(L/s)	K	(L/s)	(L/s)	(mm)	h/d	(‰)	n	(m/s)	(L/s)	(L/s)	(m/s)	(L/s)	
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	14	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
七大街	W1	W2	95	0.82			0.82	65	0.62	2.70	0.06	1.73	d400	0.38	2	0.014	0.61	26.52	5.18	0.69	86.48	
	W2	W3	95	0.45	0.82		1.27	65	0.96	2.70	0.10	2.68	d400	0.38	2	0.014	0.61	26.52	8.03	0.69	86.48	
	W3	W4	100	0.5	1.27	2.97	4.74	65	3.57	2.70	0.36	9.98	d400	0.38	2	0.014	0.61	26.52	29.95	0.69	86.48	
	W4	W5	180	1.10	4.74	10.27	16.11	65	12.12	2.49	1.21	31.35	d500	0.32	2	0.014	0.64	34.77	94.04	0.80	156.80	
	W5	W6	180	1.42	16.11		17.53	65	13.19	2.45	1.32	33.69	d500	0.32	2	0.014	0.64	34.77	101.06	0.80	156.80	接至黄海路现状污水管d1000
	W4-1	W4	30	10.27			10.27	65	7.73	2.62	0.77	21.00	d400	0.30	5	0.014	0.84	26.78	63.00	1.09	136.74	
黄海路	W6	下游管	100	0	17.53	249.15	266.68	65	200.63	1.80	20.06	381.11	d1000	0.37	4	0.014	1.56	410.88	1143.32	1.79	1408.05	复核黄海路现状污水管 d1000，可满足流量要求

编制：农朋芬

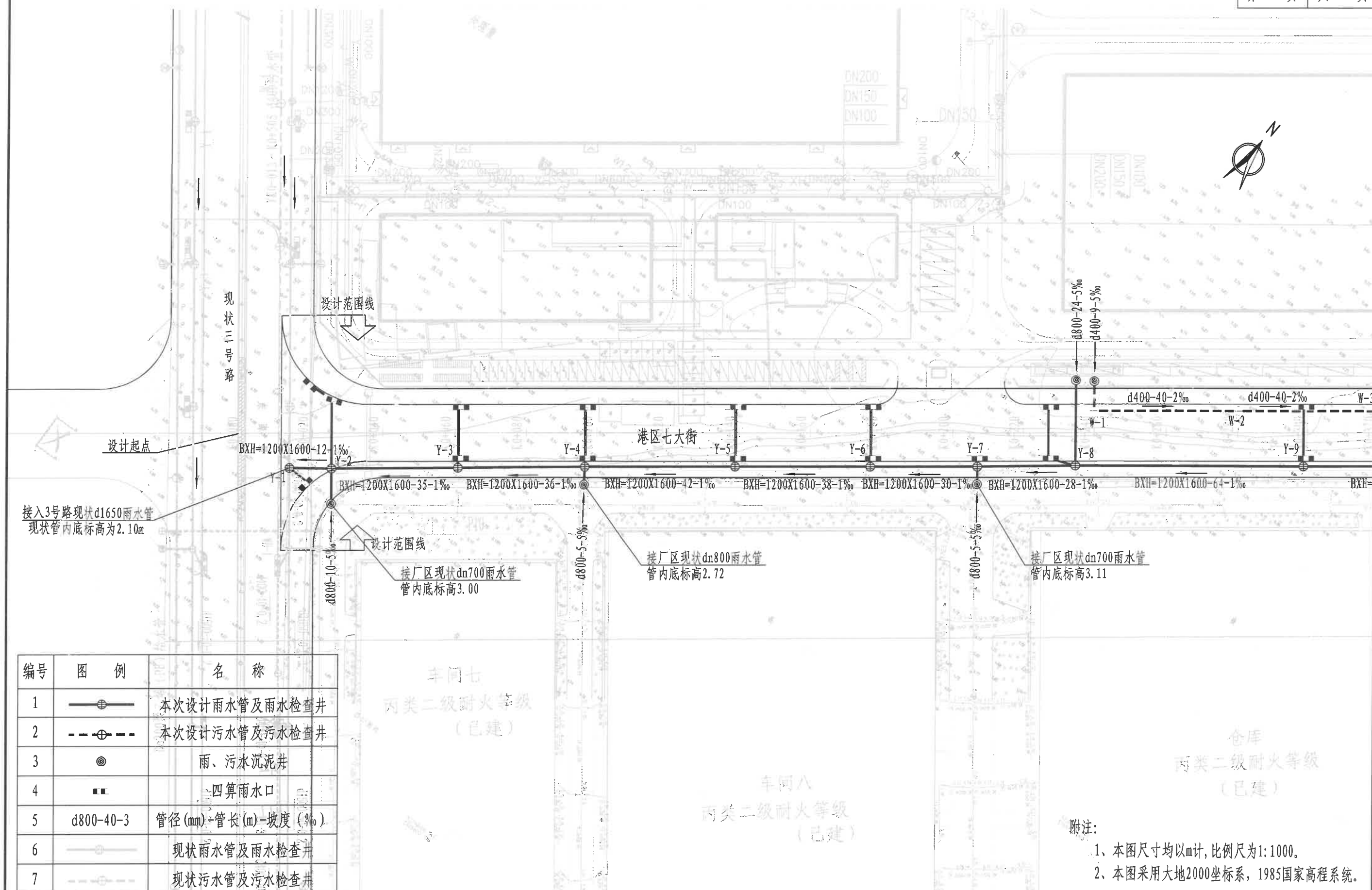
复核：龙子峰



道路标准横断面管线位置布置图 1:100

说明:  
1. 本图尺寸单位均以米计;  
2. 图中除排水管线位置确定外,其余管线位置仅供参考,具体实施由其他专业及所属部门确定。

 广西交投集团有限公司 GUANGXI TRANSPORTATION SCIENCE AND TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.	项目负责人	贺川东	设计	农丽芬	审核	刘存莉	工程名称 钦州保税港区港区七大街(三号路至黄海路段)道路工程	图名	设计号	
	专业负责人	张永辉	复核	张永辉					设计阶段	施工图
									图号	水-05

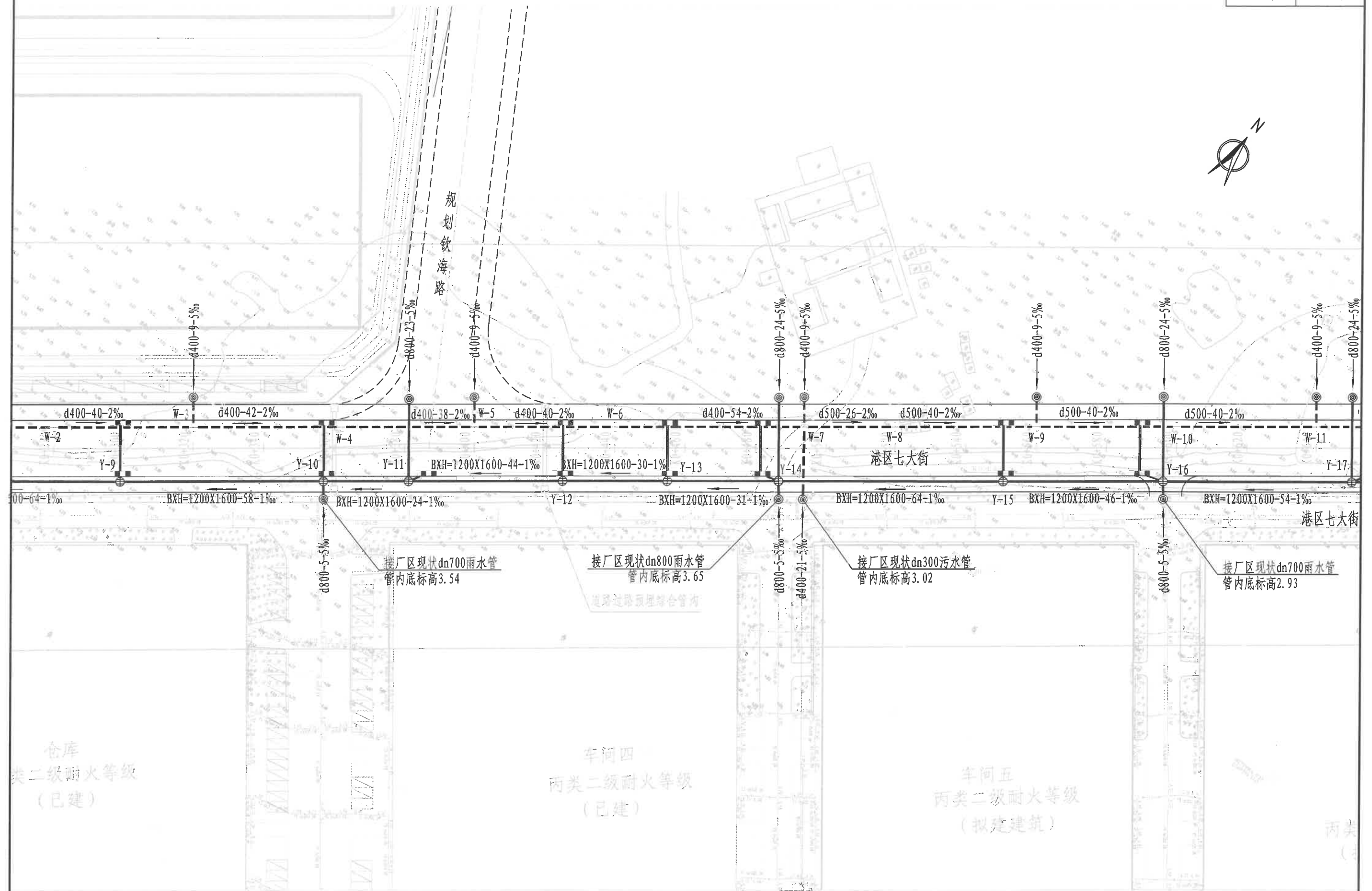


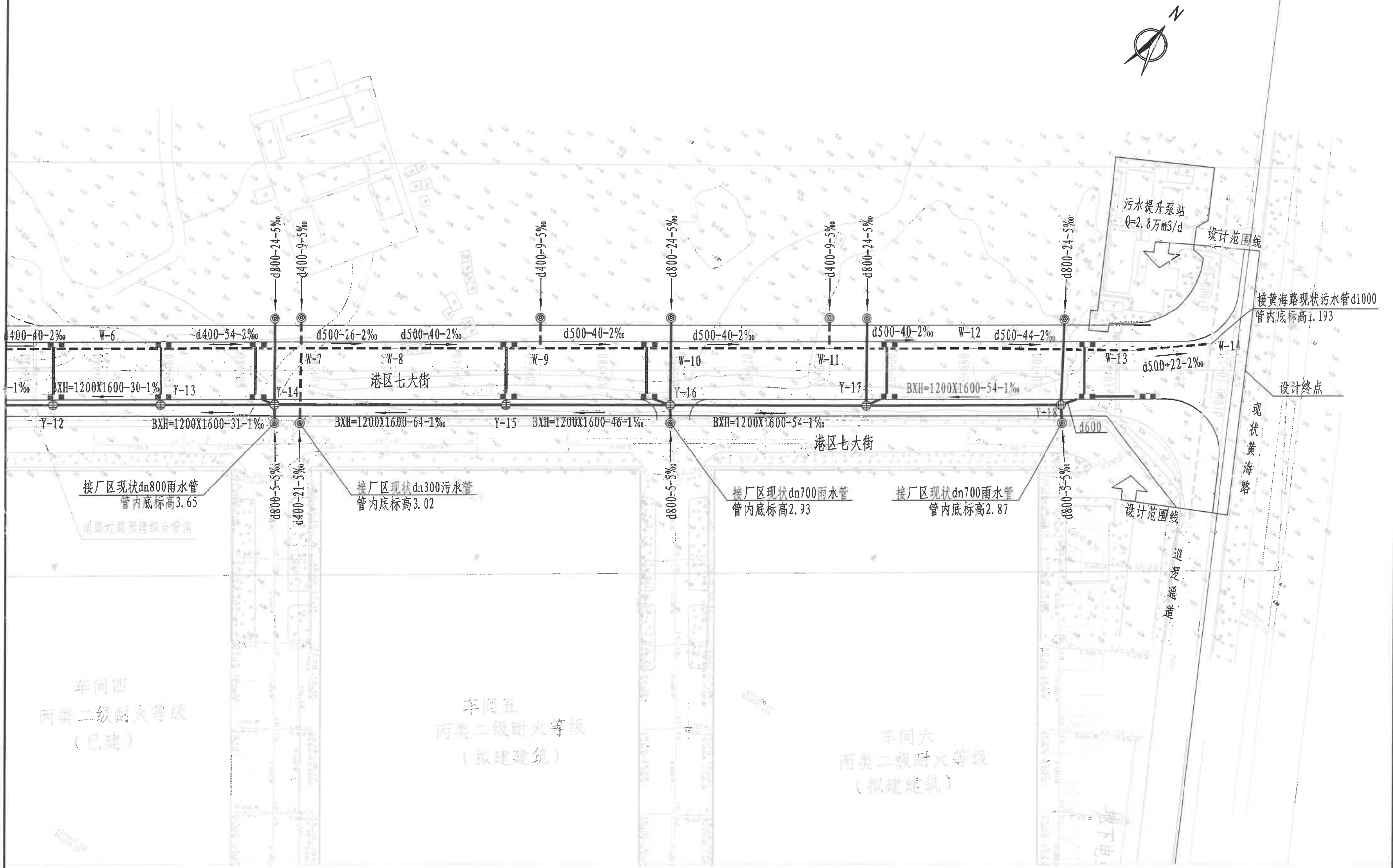
编号	图 例	名 称
1		本次设计雨水管及雨水检查井
2		本次设计污水管及污水检查井
3		雨、污水沉泥井
4		四算雨水口
5	d800-40-3	管径(mm)-管长(m)-坡度(%)
6		现状雨水管及雨水检查井
7		现状污水管及污水检查井

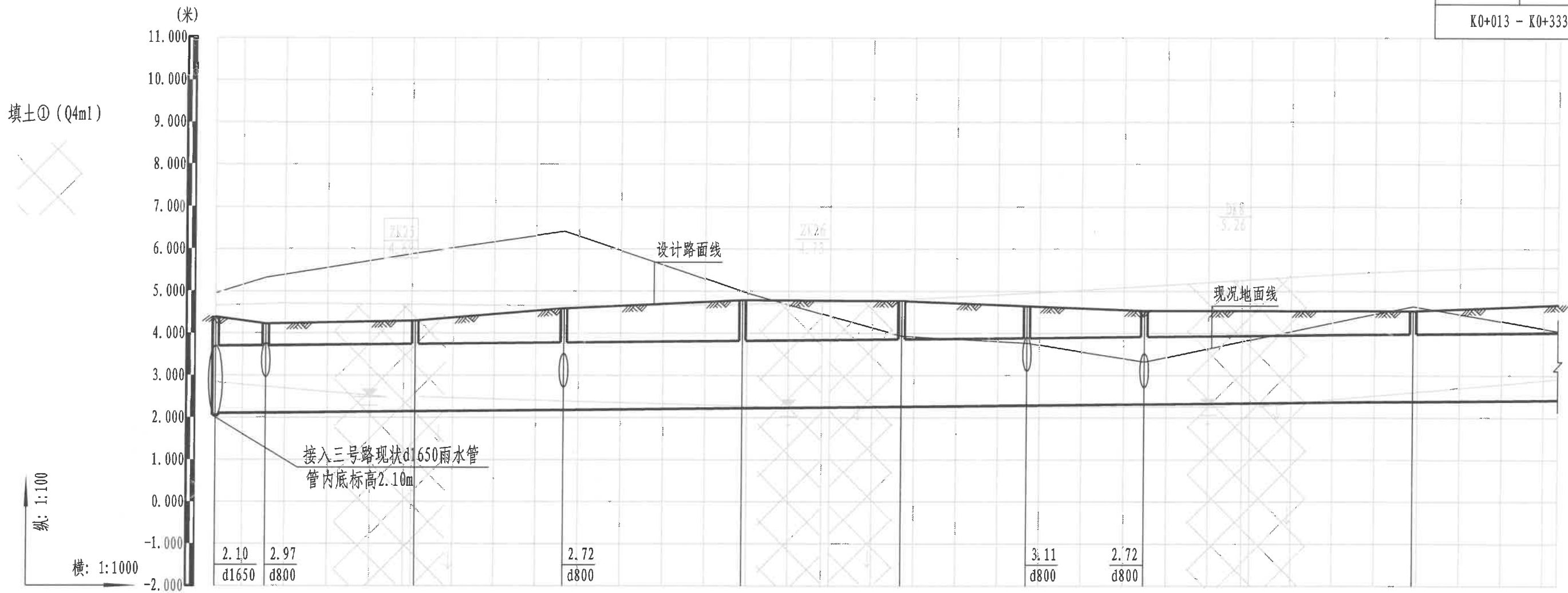
附注:

- 1、本图尺寸均以m计,比例尺为1:1000。
- 2、本图采用大地2000坐标系,1985国家高程系统。



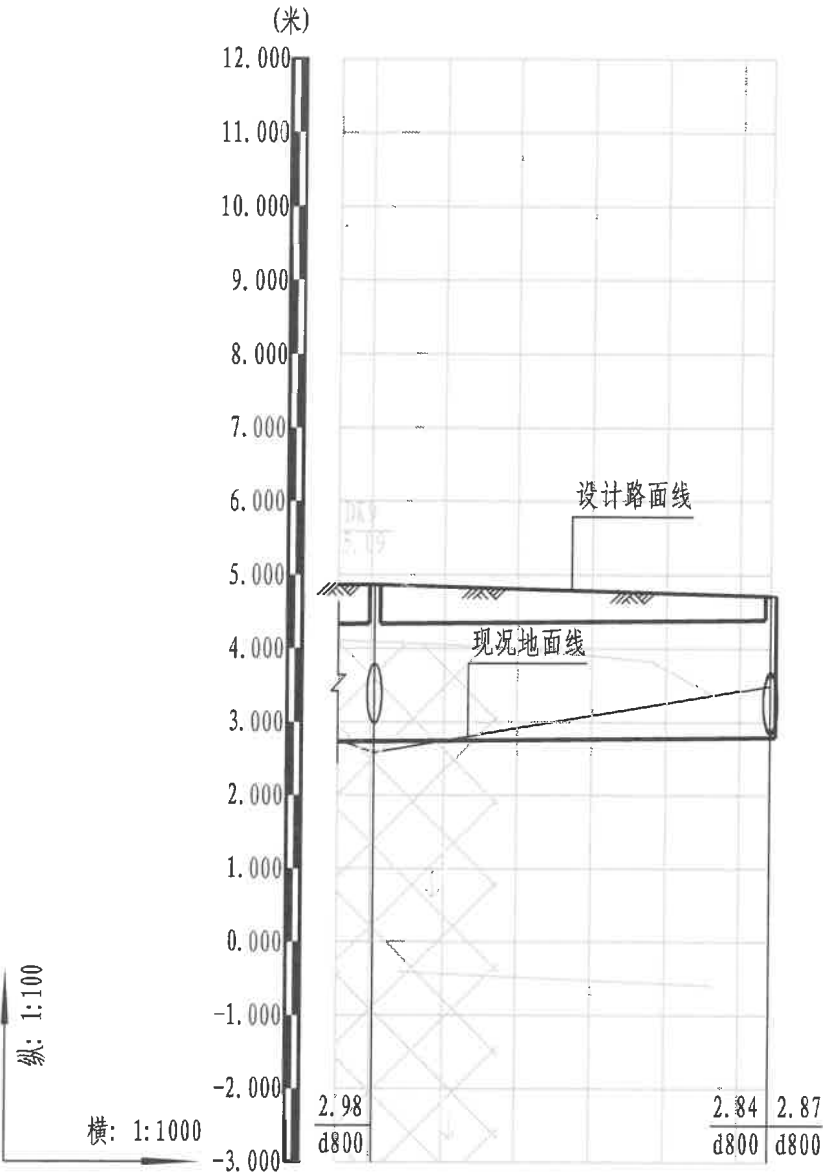




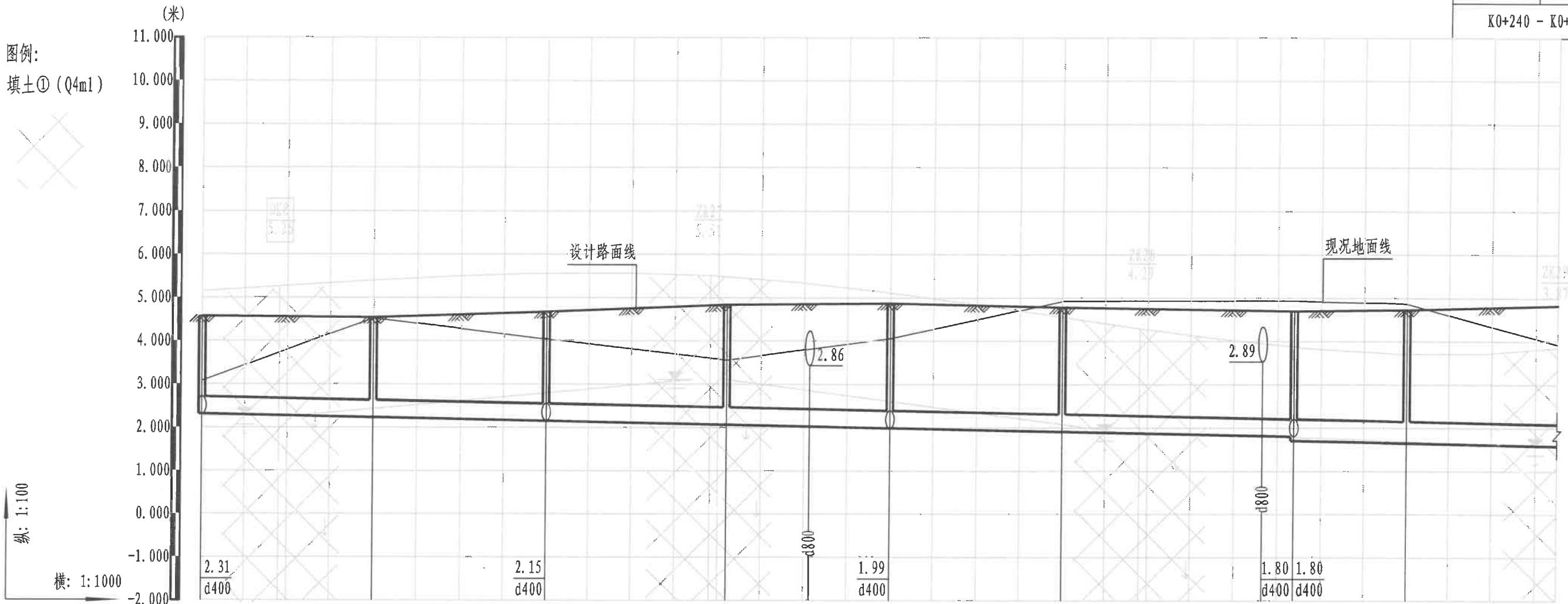


桩号	K0+013	K0+020	K0+025	K0+040	K0+061	K0+080	K0+097	K0+120	K0+139	K0+160	K0+177	K0+200	K0+207	K0+220	K0+235	K0+240	K0+260	K0+280	K0+299	K0+320	K0+333
节点编号	Y-1	Y-2			Y-3		Y-4		Y-5		Y-6		Y-7		Y-8				Y-9		
管段长度 (m)	12	35			36		42		38		30		28		64				35		
管径 (mm) 及坡度 (‰)	BXH=1200X1600 1‰																				
现状地面高程 (m)	4.96	5.16	5.32	5.56	5.89	6.17	6.41	5.62	4.98	4.40	3.94	3.81	3.77	3.57	3.33	3.44	3.85	4.26	4.64	4.28	4.05
设计地面高程 (m)	4.39	4.30	4.23	4.26	4.30	4.45	4.59	4.70	4.78	4.78	4.77	4.68	4.65	4.60	4.54	4.54	4.54	4.54	4.53	4.62	4.68
设计管内底标高 (m)	2.10	2.11	2.11	2.13	2.15	2.17	2.18	2.21	2.23	2.25	2.26	2.29	2.29	2.31	2.32	2.33	2.35	2.37	2.39	2.41	2.42
管顶覆土 (m)	0.69	0.59	0.52	0.53	0.55	0.68	0.81	0.89	0.96	0.93	0.91	0.79	0.76	0.69	0.62	0.61	0.59	0.57	0.54	0.61	0.66
管道内底埋深 (m)	2.29	2.19	2.12	2.13	2.15	2.28	2.41	2.49	2.56	2.53	2.51	2.39	2.36	2.29	2.22	2.21	2.19	2.17	2.14	2.21	2.26
管材基础接口形式	箱涵																				





桩号	K0+645	K0+650	K0+660	K0+680	K0+704
节点编号	Y-17			Y-18	
管段长度 (m)	5	54			
管径(mm)及坡度(‰)	<div>BXH=1200X1600</div> <div>1‰</div>				
现状地面高程 (m)	2.75	2.58	2.74	3.08	3.49
设计地面高程 (m)	4.87	4.87	4.84	4.78	4.72
设计管内底标高 (m)	2.73	2.74	2.75	2.77	2.79
管顶覆土 (m)	0.54	0.53	0.49	0.42	0.33
管道内底埋深 (m)	2.14	2.13	2.09	2.02	1.93
管材基础接口形式	箱涵				

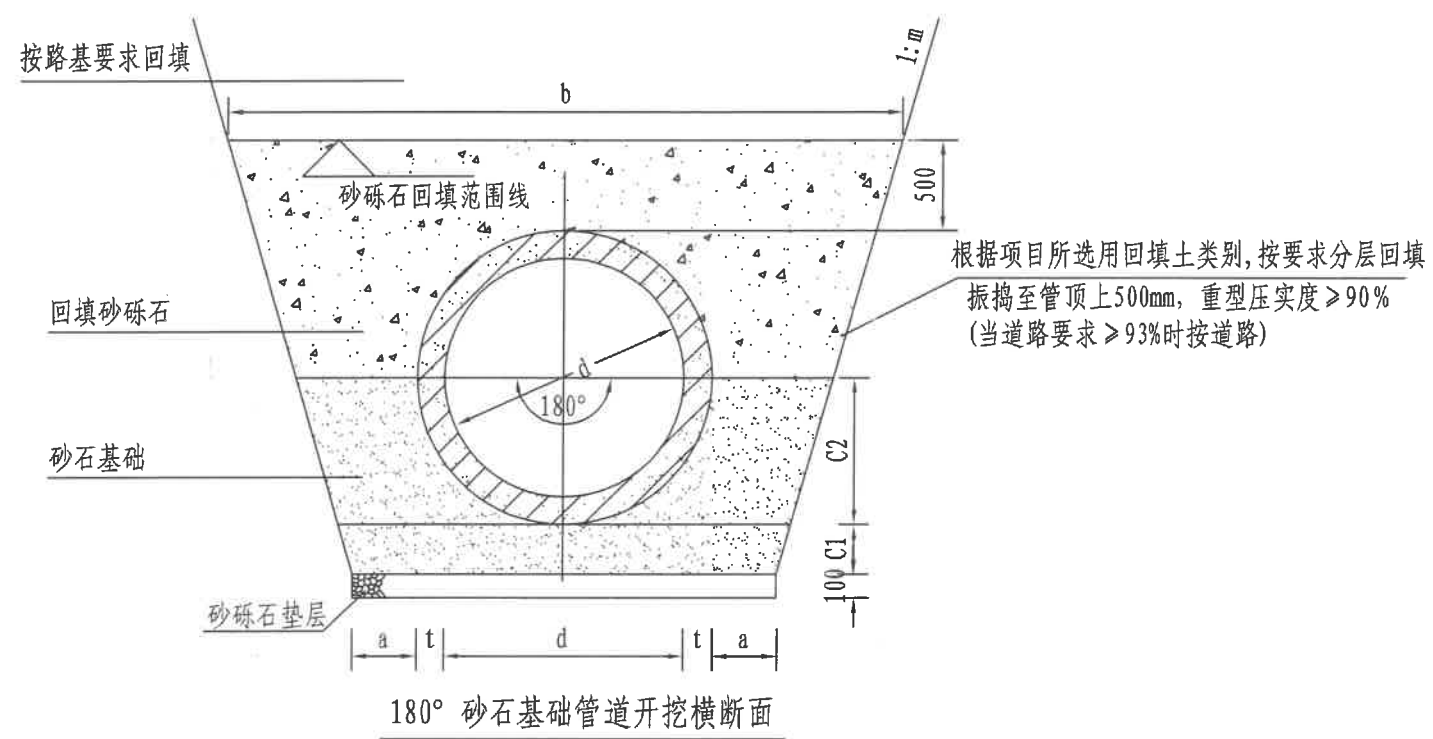


桩号	K0+240	K0+260	K0+280	K0+300	K0+320	K0+340	K0+362	K0+381	K0+400	K0+420	K0+440	K0+460	K0+480	K0+487	K0+494	K0+500	K0+520	K0+540	K0+555	
节点编号	W-1	W-2		W-3		W-4		W-5		W-6		W-7		W-8						
管段长度 (m)	40		40		42		38		40		54		26		35					
管径(mm)及坡度(‰)	d400 2‰															d500 2‰				
现状地面高程 (m)	3.08	3.80	4.52	4.28	4.04	3.81	3.56	3.81	4.07	4.49	4.92	4.92	4.93	4.93	4.93	4.91	4.87	4.33	3.93	
设计地面高程 (m)	4.57	4.56	4.54	4.61	4.67	4.75	4.84	4.86	4.87	4.83	4.78	4.75	4.72	4.71	4.70	4.71	4.73	4.79	4.83	
设计管内底标高 (m)	2.31	2.27	2.23	2.19	2.15	2.11	2.07	2.03	1.99	1.95	1.91	1.87	1.83	1.82	1.80	1.70	1.65	1.61	1.58	
管顶覆土 (m)	1.82	1.85	1.87	1.98	2.08	2.20	2.33	2.39	2.44	2.44	2.43	2.44	2.45	2.45	2.46	2.45	2.53	2.63	2.70	
管道内底埋深 (m)	2.26	2.29	2.31	2.42	2.52	2.64	2.77	2.83	2.88	2.88	2.87	2.88	2.89	2.89	2.90	3.00	3.08	3.18	3.25	
管材基础接口形式	II级钢筋混凝土管/180度砂石基础/橡胶圈柔性接口																			



桩号	K0+555 K0+560		K0+580	K0+596 K0+600	K0+620	K0+640	K0+660	K0+680	K0+705	K0+724	K0+740 K0+746
节点编号	W-9		W-10		W-11		W-12		W-13		W-14
管段长度 (m)	5	40		40		40		44		22	
管径(mm)及坡度(‰)	d500 2‰										
现状地面高程 (m)	3.93 3.79		4.11	4.36 4.42		3.58	2.78	2.78	2.78	3.55	4.15 4.51
设计地面高程 (m)	4.83 4.84		4.89	4.93 4.94		4.94	4.94	4.89	4.84	4.78	4.74 4.75
设计管内底标高 (m)	1.58 1.57		1.53	1.50 1.49		1.45	1.41	1.37	1.33	1.28	1.24 1.20
管顶覆土 (m)	3.25 3.27	2.70 2.72		3.43 3.45	2.88 2.90		3.49	2.94	3.52	2.97	3.51 3.55
管道内底埋深 (m)			3.36			2.94	2.98		2.96		
管材基础接口形式	II级钢筋混凝土管/180度砂石基础/橡胶圈柔性接口										





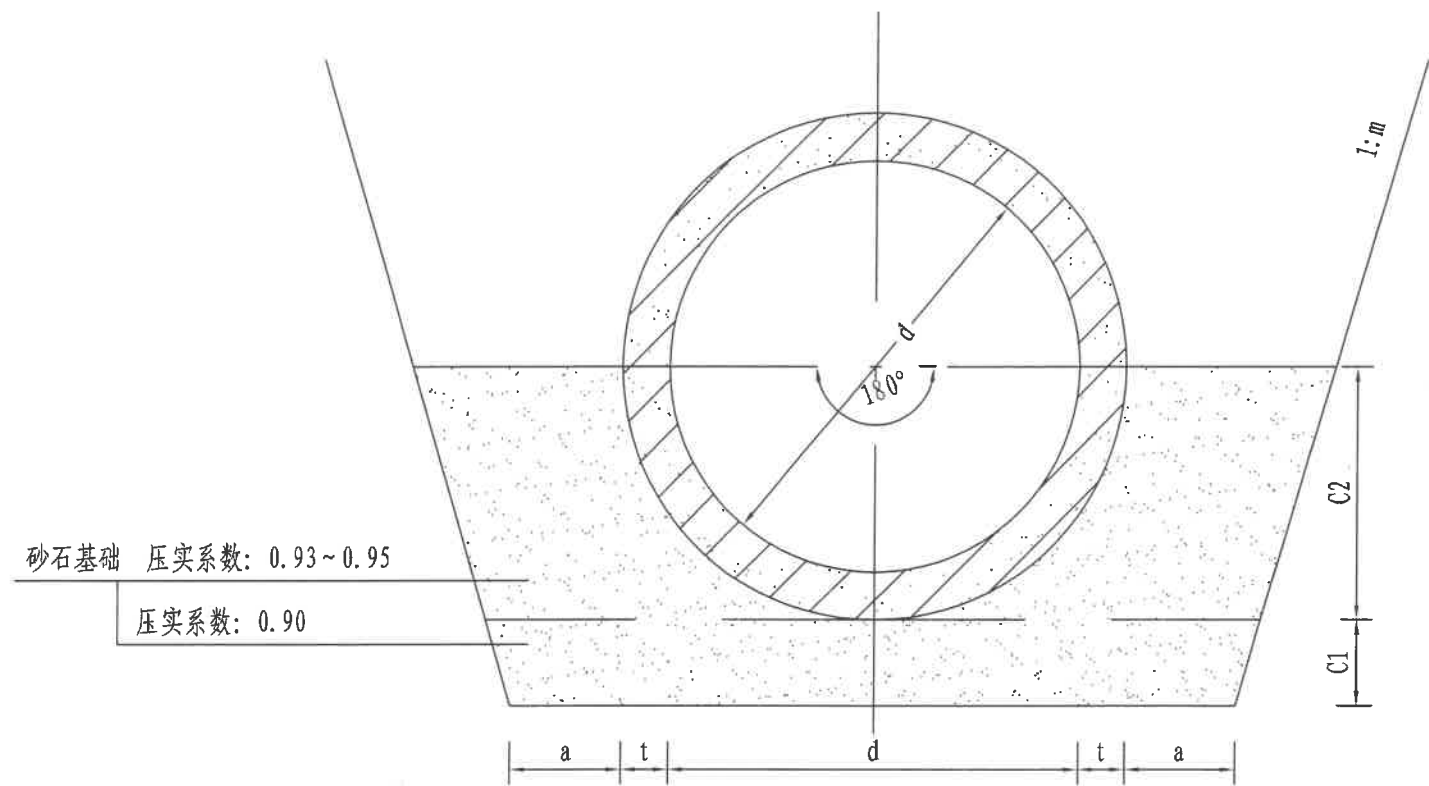
深度在5m以内的沟槽边坡的最陡坡度

土的类别	边坡高度 (高: 宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1 : 1.00	1 : 1.25	1 : 1.50
中密的碎石类土 (充填物为砂土)	1 : 0.75	1 : 1.00	1 : 1.25
硬塑的粉土	1 : 0.67	1 : 0.75	1 : 1.00
中密的碎石类土 (充填物为黏性土)	1 : 0.50	1 : 0.67	1 : 0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1 : 0.33	1 : 0.50	1 : 0.67
老黄土	1 : 0.10	1 : 0.25	1 : 0.33
软土 (经井点降水后)	1 : 1.25	——	——

说明:

1. 单位: mm。
2. 本图适用于开槽施工的钢筋混凝土排水管。
3. 本图中a值: d500及以下管为400, d600~d1000管为500, d1100~d1500为600, d1650~d3000为800。
4. 本图“180°砂石基础管道开挖横断面”中C1、C2值参照《管道180°砂石基础横断面图》。





基础大样图

管内径 d	管基尺寸		
	a	C1	C2
200	400	100	130
300	400	100	180
400	400	100	240
500	400	100	300
600	500	100	360
700	500	150	420
800	500	150	480
900	500	200	540
1000	500	200	600
1100	600	200	660
1200	600	250	720

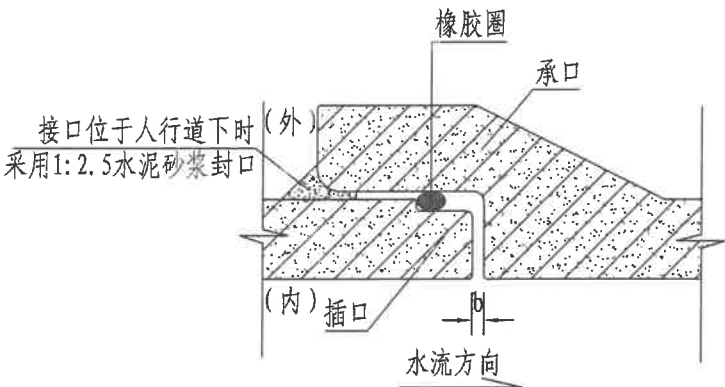
管内径 d	管基尺寸		
	a	C1	C2
1350	600	250	810
1500	600	300	900
1650	800	300	990
1800	800	300	1080

管级	II	III
计算覆土深度H(m)	0.7 < H ≤ 4.5	4.5 < H ≤ 7.0

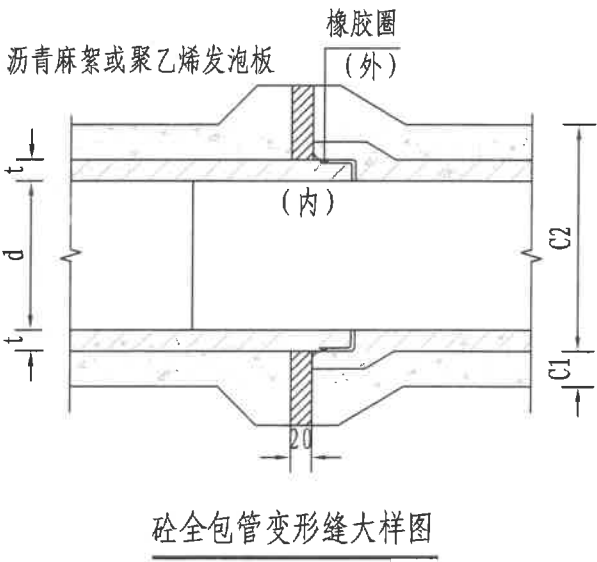
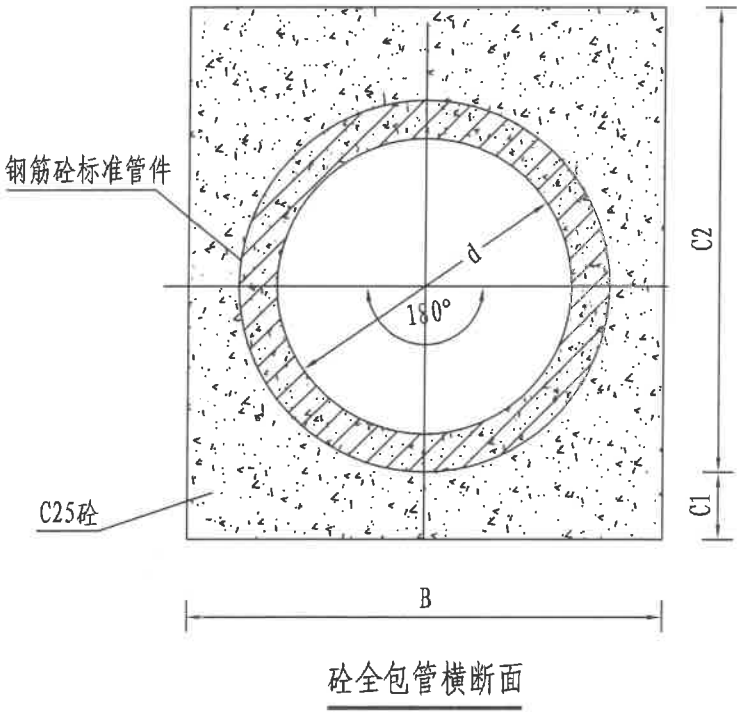
说明:

1. 单位: mm 。
2. 本图基础做法适用于开槽施工的钢筋混凝土排水管。
3. 按本图使用的钢筋混凝土管规格应符合GB/T11836-2009标准。
4. 砂石基础可选择下列材料, 其压实系数要求见基础大样图。  
(1) 天然级配砂石, 其最大粒径 ≤ 25mm ；  
(2) 中砂、粗砂；  
(3) 级配碎石、石屑, 其最大粒径 ≤ 25mm 。
5. 如为承插口管, 接口处承口下亦应保证有C1值的砂石垫层。
6. 本基础图可用于下列接口形式的管材:  
(1) 采用滑动胶圈接口的承插口管材 (对于 ≤ d1200 的承插口管材亦可采用滚动胶圈) ；  
(2) 采用滑动胶圈接口的企口管材；  
(3) 采用滑动胶圈接口的双插口管材；  
(4) 采用滑动胶圈接口的刚承口管材；  
(5) 钢筋混凝土企口管接口大样参照国标图集20S515。
7. 接口橡胶圈的物理力学性能应符合相应标准的规定, 并应与管材配套供应。

8. 图示开挖边坡, 承包商可根据管道安装条件及土质情况自行确定。
9. 管道应座落在良好的基地原状土层上, 不得扰动, 其地基承载力特征值  $f_{ak}$  不应低于120KPa, 否则应进行地基处理。
10. 在开挖沟槽施工时, 如挖至设计标高为淤泥, 必须清淤至原土后, 回填砂砾石至设计标高后再做管基; 如道路地基换土范围低于排水管底, 施工按路基要求填至管顶50cm处标高, 再按设计要求开挖至槽底; 如为岩石, 须在管基以下做300mm厚砂垫层。如开挖管道沟槽至设计标高为膨胀土时, 应先换填砂砾石厚500mm再做管基。
11. 遇有地下水时, 应采用可靠的降水措施, 以保证良好的施工条件。
12. 地面活荷载按城 -A 级或  $10\text{KN/m}^2$  设计。
13. b值应根据管材样本确定, 一般为10 ~ 15mm 。
14. 本图参照国标图集 06M516 进行设计, 不详之处可参照该图集。
15. 当管道位于人行道下时, 为避免今后树木根系侵入造成管道接口漏水, 完成橡胶圈接口后还应采用M10 水泥砂浆对管道接口进行封口处理。



钢筋砼承插口管橡胶圈接口大样图 (d=200~1200)



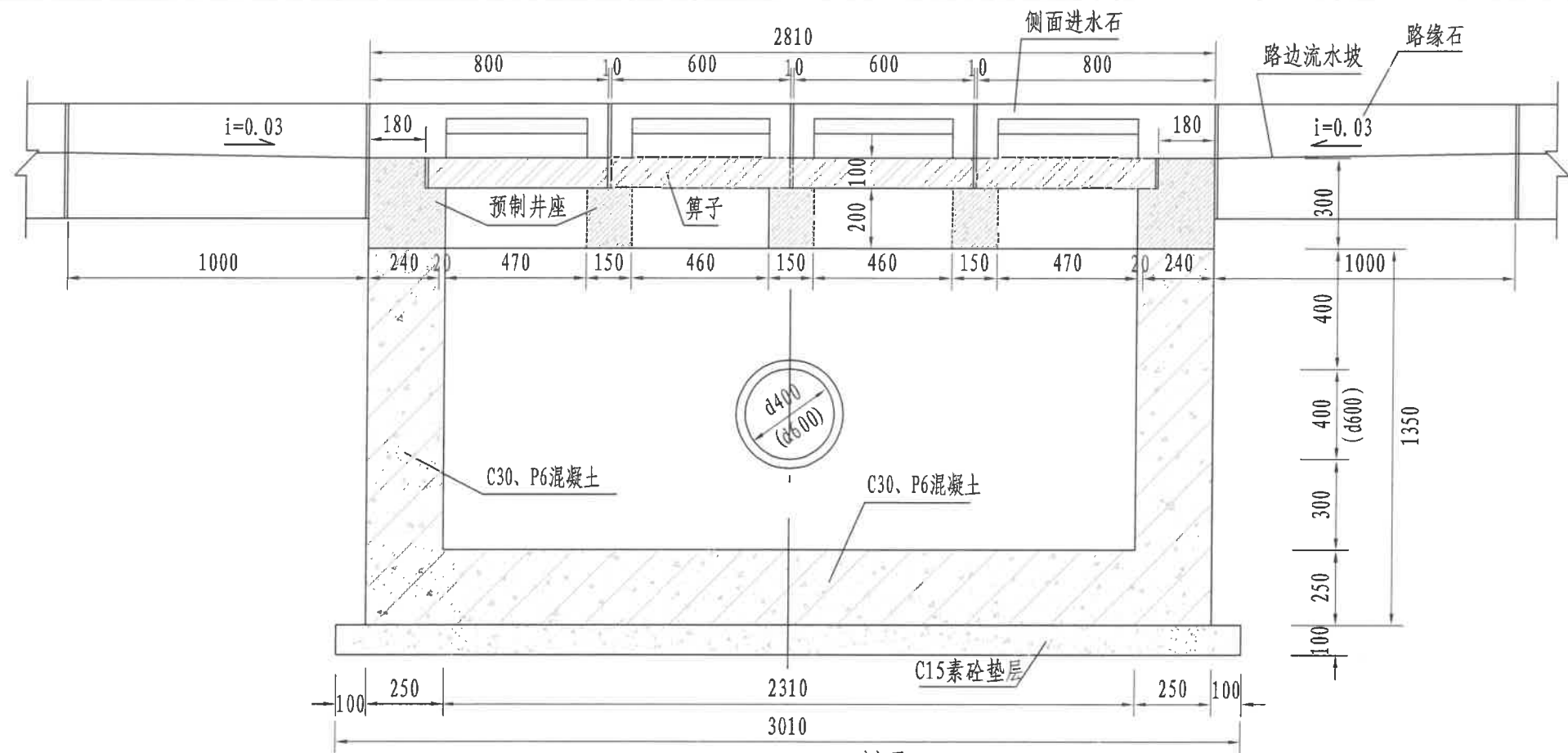
尺寸及材料表

管内径	C25 砼全包管基础			
	d (mm)	B (mm)	C1 (mm)	C2 (mm)
200	420	100	360	0.140
300	520	100	460	0.189
400	640	100	580	0.254
500	800	100	700	0.357
600	960	120	820	0.495
800	1280	160	1060	0.838
1000	1600	200	1300	1.270
1200	1920	240	1560	1.828
1350	2160	270	1755	2.314
1500	2400	300	1950	2.857
1650	2640	330	2145	3.456
1800	2880	360	2340	4.114
2000	3200	400	2600	5.078
2200	3520	440	2860	6.145
2400	3780	460	3090	6.998
2600	4010	470	3305	7.957
2800	4330	510	3565	9.040
3000	4650	550	3825	10.446

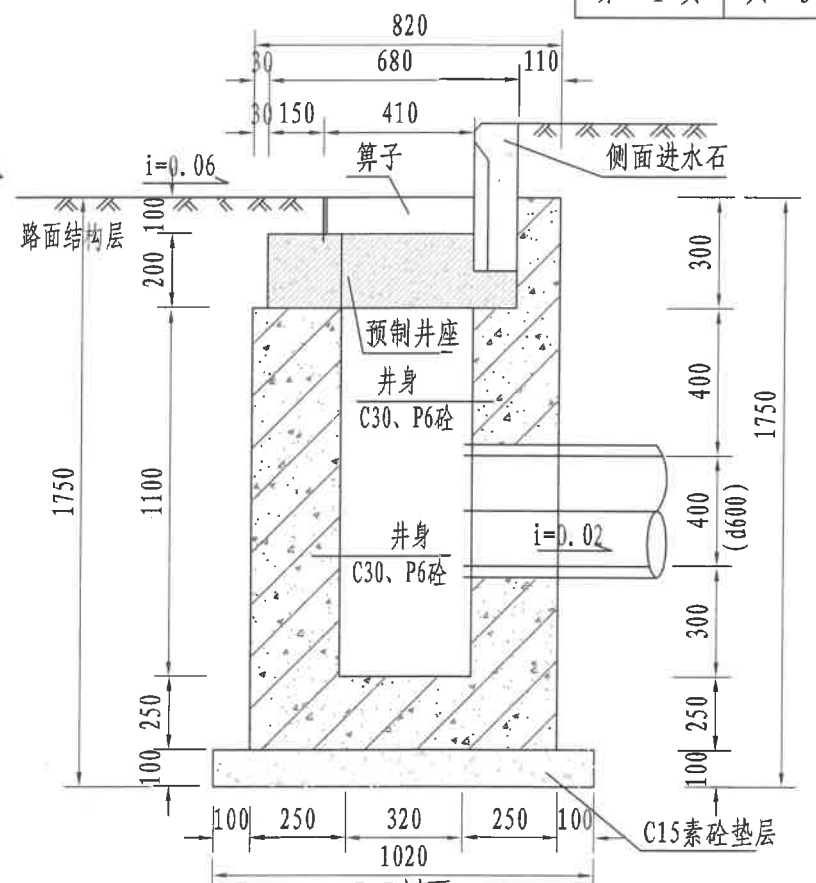
管级	II	III
计算覆土深度H(m)	0.7 < H ≤ 7.5	7.5 < H ≤ 9.0

说明:

- 单位: mm。
- 施工过程中在C1 层面处留施工缝时,则在继续施工时应将间歇面凿毛刷净润湿,以便整个管基结为一体。
- 钢筋砼标准管件预制时砼要求 ≥ C30 , 并应符合国家标准《混凝土及钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009。
- 360° 砼全包管基每隔10m 设变形缝一道, 缝宽20mm, 迎水面处缝内用聚硫密封膏填塞, 规格20X40mm。其余缝内用沥青麻絮或其它具有弹性的防水材料填塞。



A-A剖面



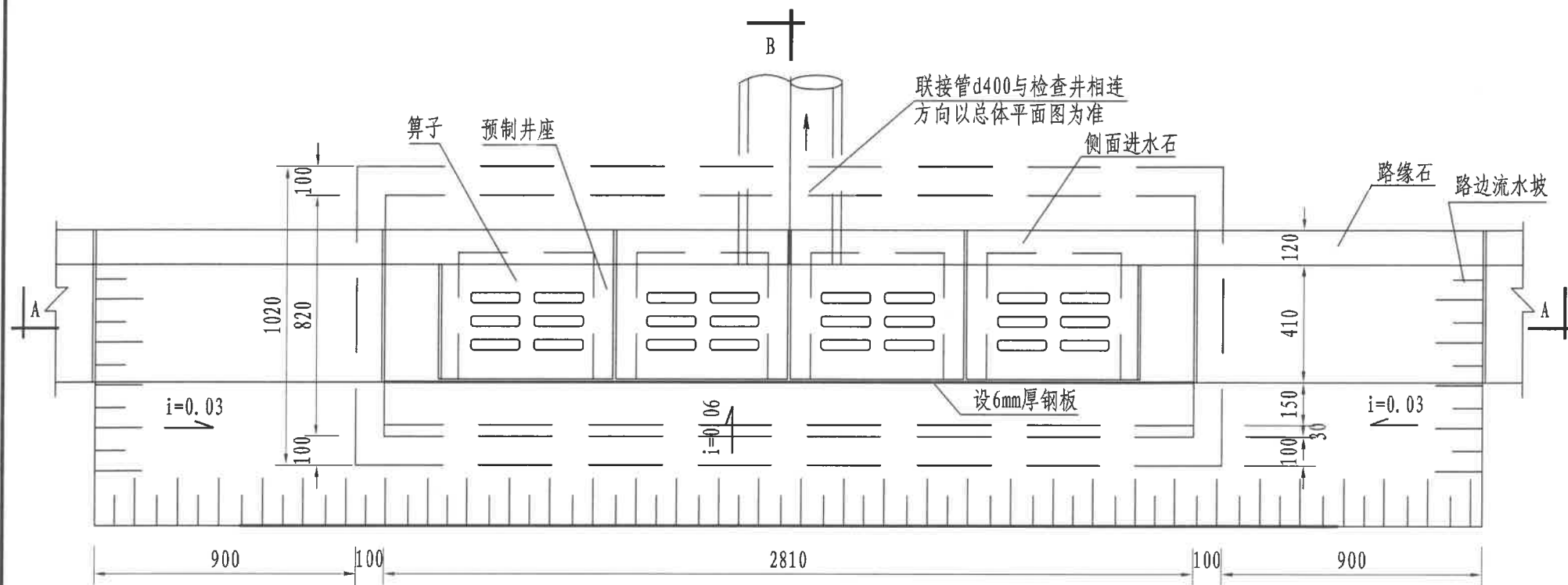
B-B剖面

工程数量表

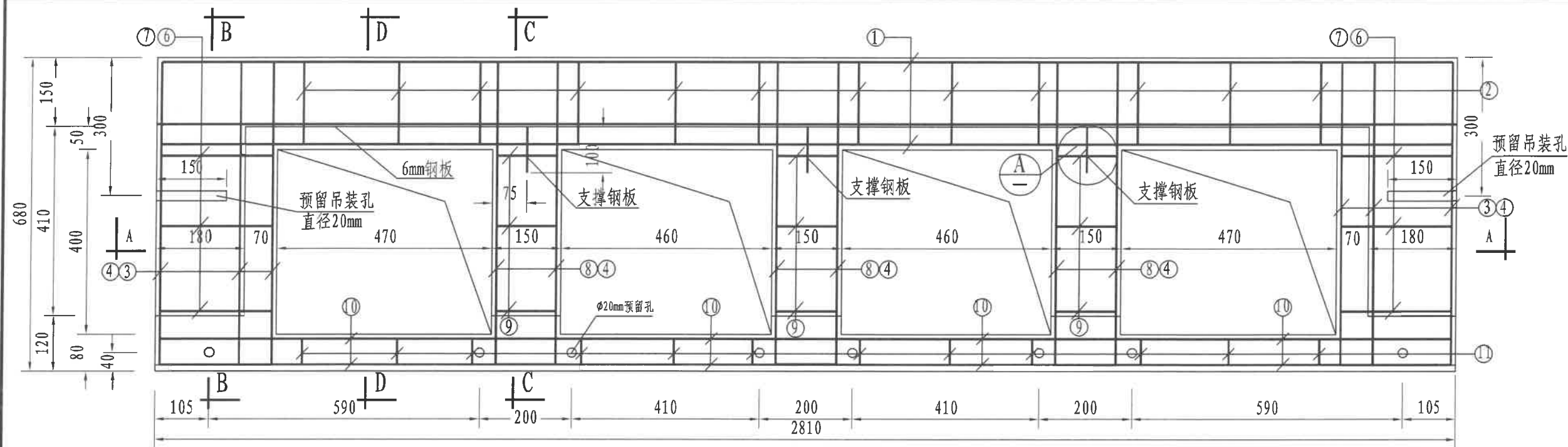
序号	工程项目	单位	数量
1	C15素砼垫层	m <sup>2</sup>	0.31
2	现浇C30混凝土底板	m <sup>3</sup>	0.58
3	现浇C30混凝土井身	m <sup>3</sup>	1.82
4	预制C30混凝土侧面进水石	m <sup>2</sup>	0.08
5	6mm厚钢板	Kg	18

说明:

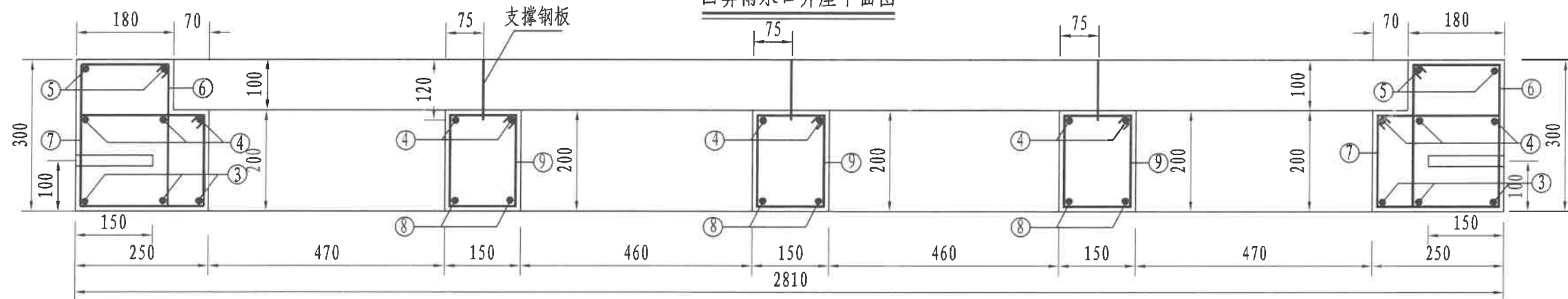
1. 单位: mm.
2. 侧面进水石、算子构造另见详图.
3. 井身及底板采用C30、P6混凝土, 钢筋采用HRB400, 钢筋净保护层厚为50mm.
4. 联接管d400施工时注意按排水平面图设计要求选用.
5. 钢板与井座钢筋接触处采用点焊临时固定. 钢板及与钢板连接处的井座钢筋涂环氧煤沥青涂料防腐.
6. 过梁宜与井座一起预制, 预制件要求平、直.
7. 侧面进水石顶面宽度及材料等应与道路使用的路缘石一致, 不一致时应调整.



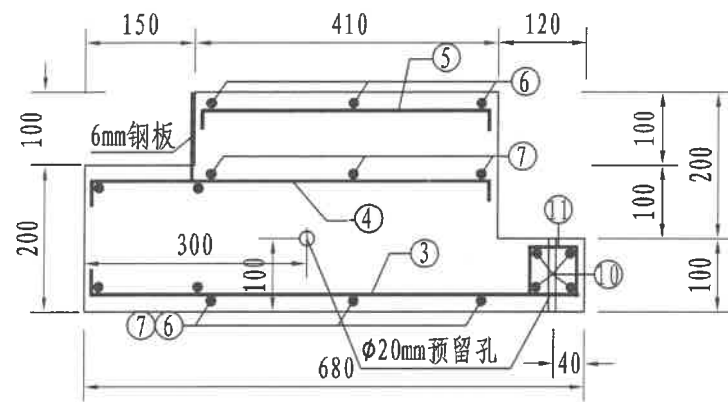
四算雨水口平面图



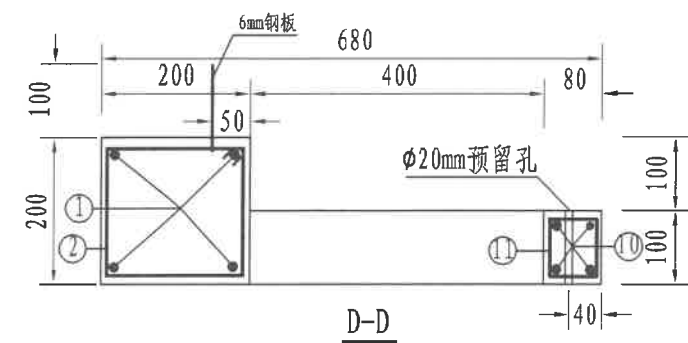
四算雨水口井座平面图



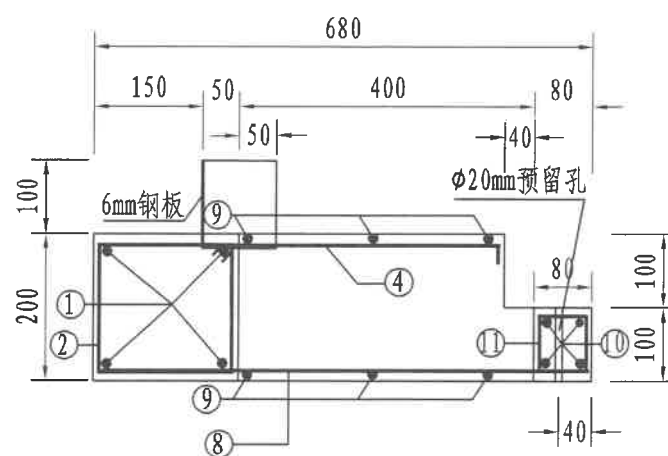
A-A



B-B



D-D



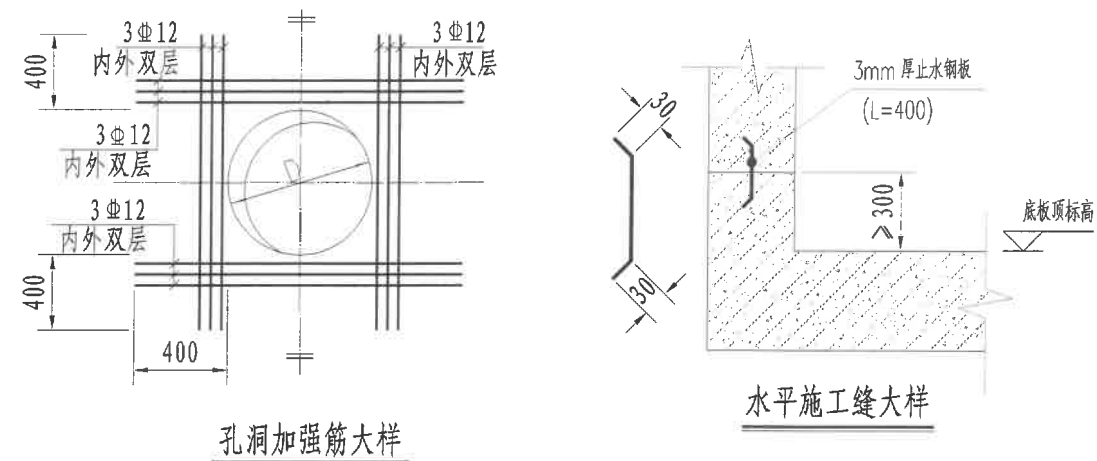
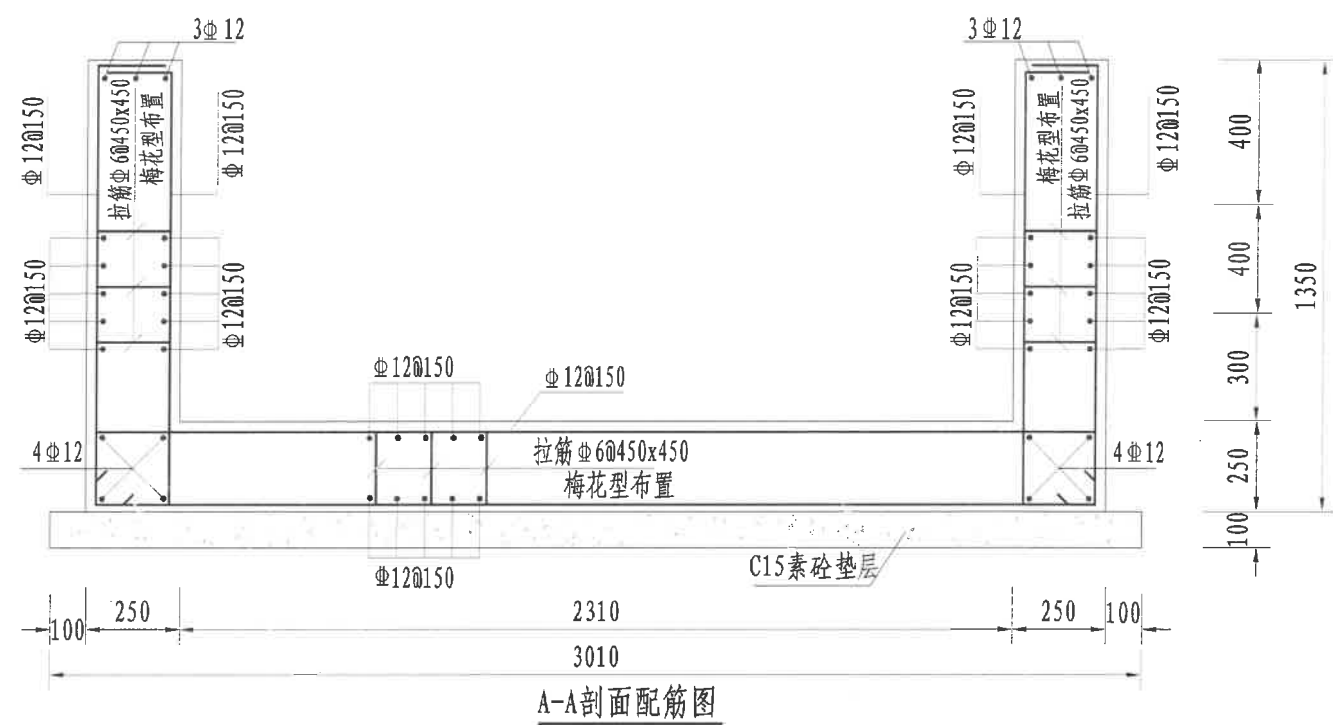
C-C

说明:

1. 单位: mm。
2. 除注明外, 比例为1: 100。
3. 预制井座砼骨料须采用碎石, 严禁采用卵石或砾石。
4. 材料: C30混凝土, 钢筋 $\Phi$ 为HPB300,  $\Phi$ 为HRB400。钢筋净保护层厚为35mm。

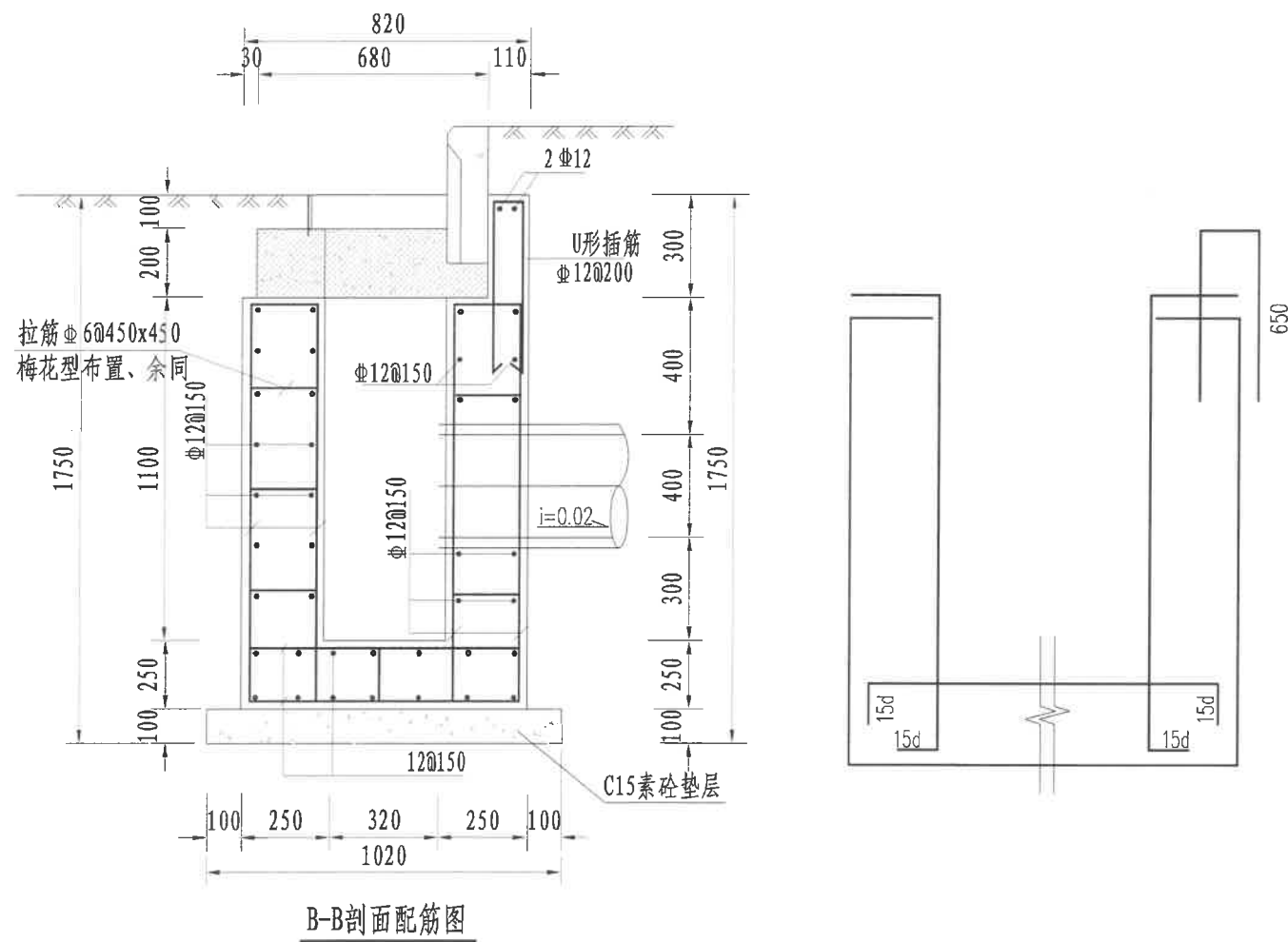
井座钢筋数量表

编号	直径 (mm)	钢筋形式 (mm)	长度 (mm)	根数	共长 (m)	共重 (Kg)	
1	$\Phi 10$		2910	4	11.64	7.2	钢筋总重(kg): 36.1  C30混凝土 (m³): 0.24
2	$\Phi 6.5$		700	12	8.4	2.2	
3	$\Phi 10$		760	6	4.56	2.8	
4	$\Phi 10$		640	12	3.84	4.7	
5	$\Phi 10$		490	4	1.96	1.2	
6	$\Phi 6.5$		880	6	5.28	1.4	
7	$\Phi 6.5$		820	6	4.92	1.3	
8	$\Phi 14$		810	6	4.86	5.9	
9	$\Phi 6.5$		600	9	5.4	1.4	
10	$\Phi 10$		2910	4	11.64	7.2	
11	$\Phi 6.5$		260	12	3.12	0.8	



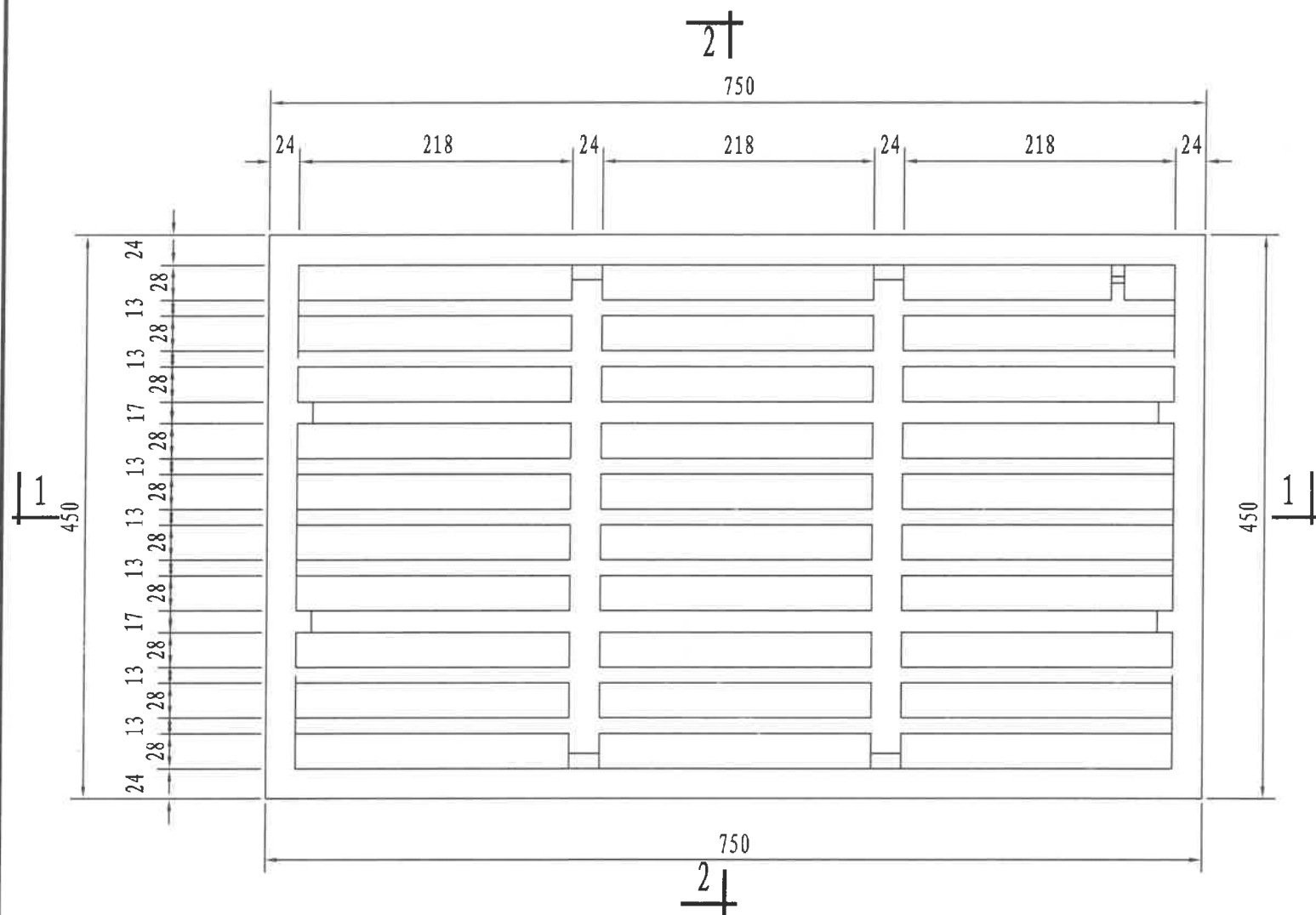
现浇井身及底板工程数量表

序号	工程项目	单位	数量
1	C15素砼垫层	m³	0.31
2	现浇C30混凝土底板	m³	0.58
3	现浇C30混凝土井身	m³	1.82
4	HRB400级钢筋	Kg	288
5	止水钢板	Kg	32

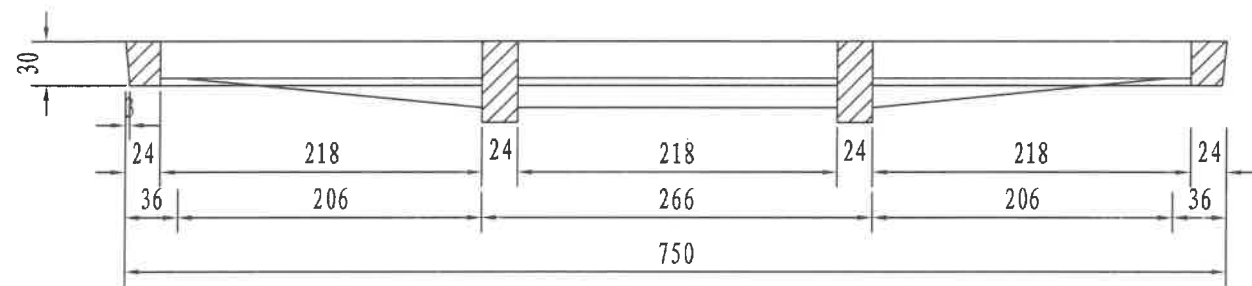


说明:

1. 本图尺寸单位除标高以m计外,其余均以mm计。
2. 井身采用C30、P6防水混凝土,钢筋保护层厚度为50mm。垫层采用C15混凝土。
3. 汽车荷载等级为:城-A级。
4. 基础地基承载力特征值不应小于120kPa,当地基承载力不满足要求时须进行地基处理。
5. 基坑开挖采用1:1放坡开挖,开挖时应采取措施防止雨水等地表水涌入基坑,防止雨水浸泡基底。基坑回填需满足道路路基回填要求。
6. 图中Φ为HRB400级钢筋,φ为HPB300级钢筋,图中未注明钢筋锚固长度不小于LaE。若直线锚固长度不足,末端弯折成直角,弯折点前锚固长度和弯折段长度分别不小于0.4LaE、15d,且伸过锚固构件中轴线,总锚固长度≥LaE。未详之处参照《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(22G101-1)图集。
7. 穿墙套管等预埋件须在施工时预埋,预埋数量、位置和规格详见相关配套专业图纸,施工前须与相关配套专业图纸及说明核对无误后方可施工。
8. 本图未尽之处,按相关专业图纸及国家现行有关规范、标准执行。



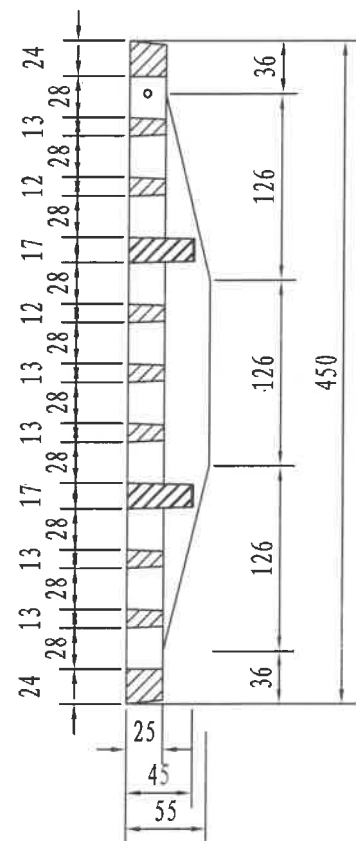
雨水算子平面图



1-1剖面

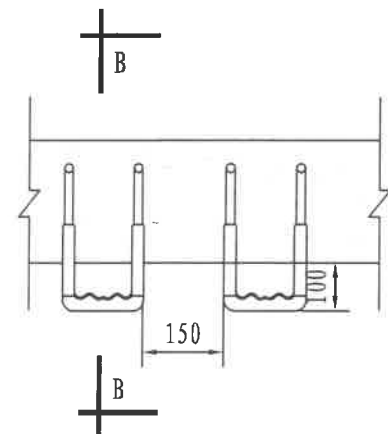
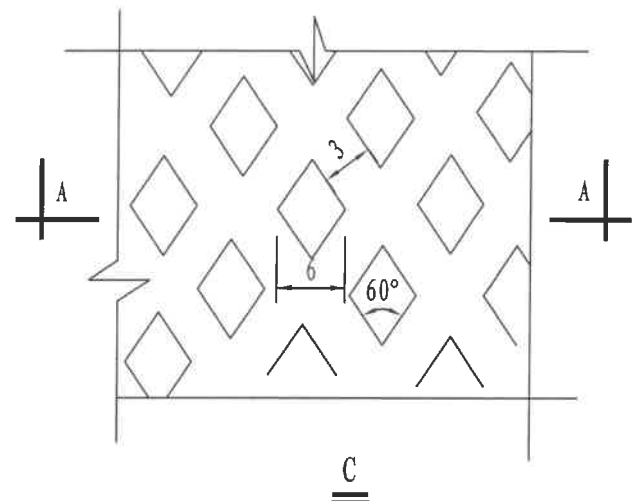
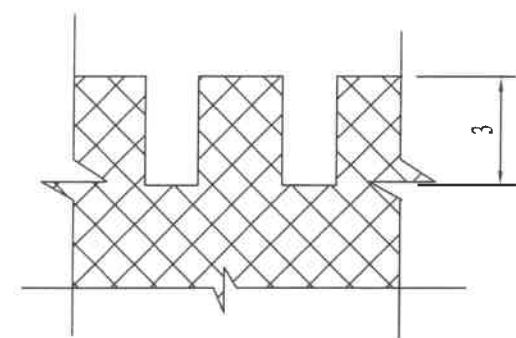
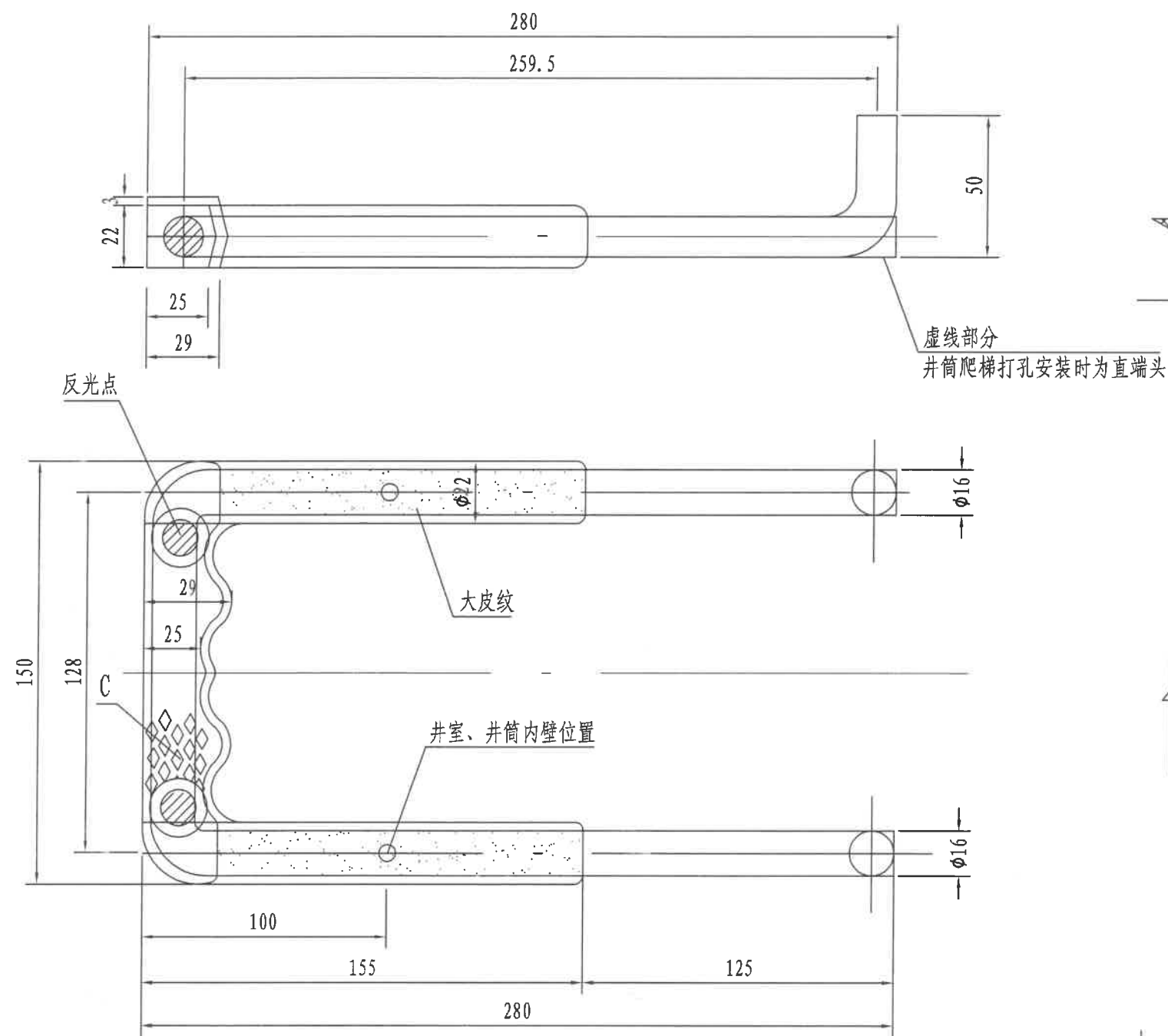
说明:

1. 单位: 毫米。
2. 雨水口处路缘石采用C30砼预制, 宽度及厚度同道路路缘石一致, 预制件要求平直。
3. 球墨铸铁雨水算子为成品, 荷载指标D400, 采用球墨铸铁QT500-7材质, 采用涂沥青清漆一道防腐。
4. 本算子可以与井墙用铁链 (或其他形式) 相连接, 以防止丢失, 具体做法参见厂家产品说法。
5. 本图根据给排水标准图集《雨水口》16S518-55的球墨铸铁雨水口算子 (三) 图纸绘制, 实际订货时候要保证球墨铸铁算子开孔率不小于此图。
6. 重型球墨铸铁算子各项性能指标满足16S518《雨水口》中的要求。

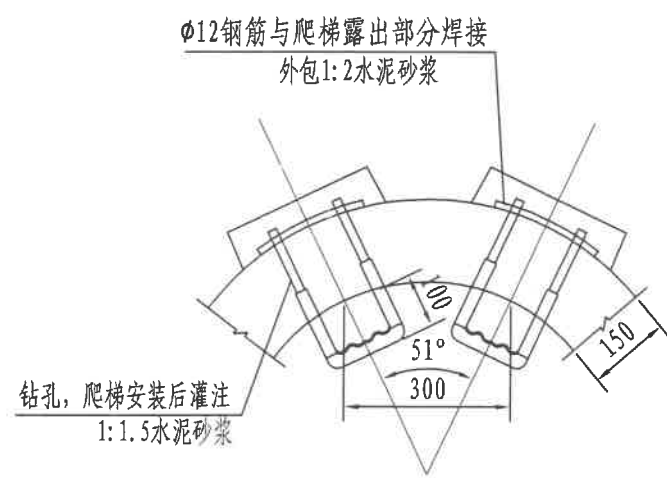


2-2剖面

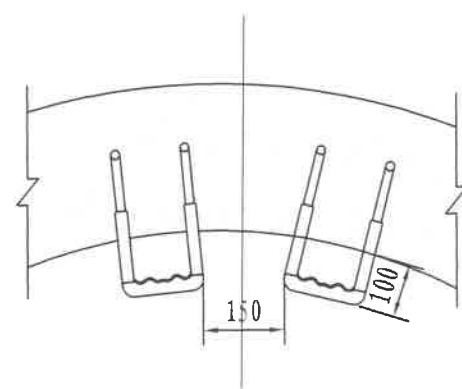




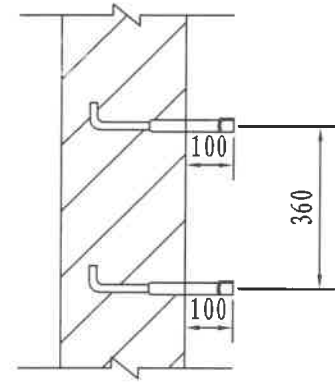
井室直墙爬梯安装图



井筒爬梯打孔安装图



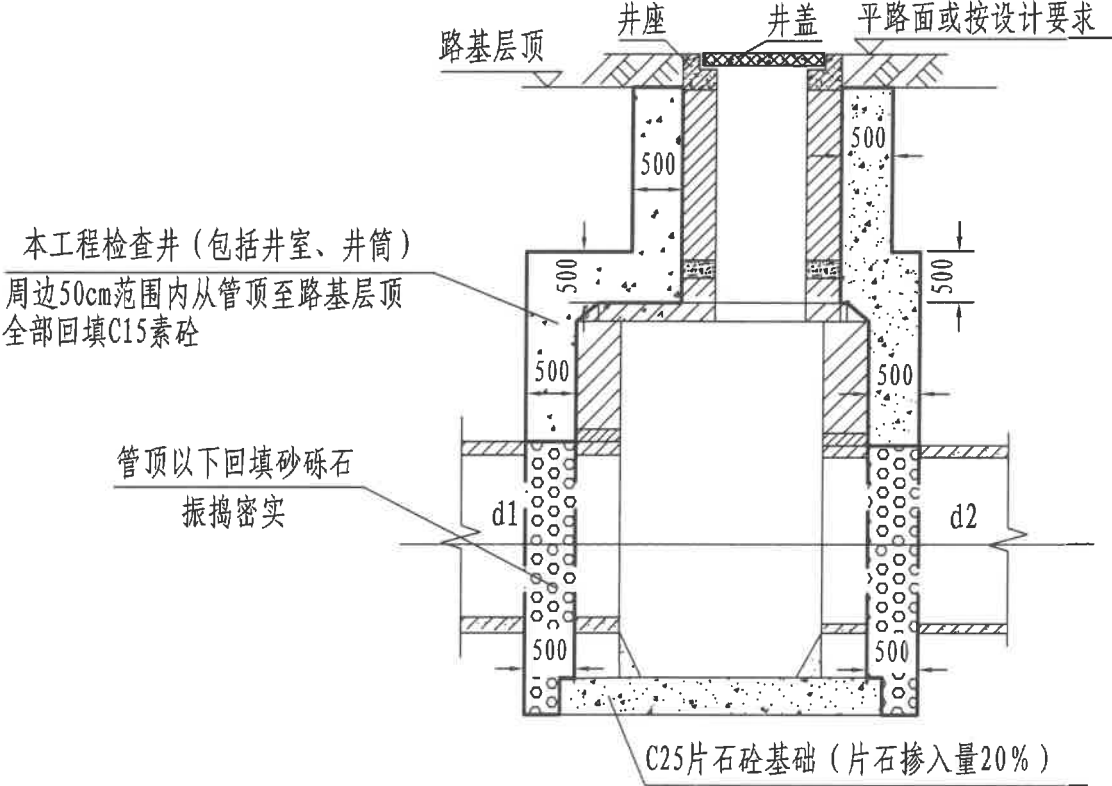
井室弧形墙爬梯安装图



B-B

说明:

1. 单位: mm。
2. 材料: 钢-HPB300; 塑料-高密度聚乙烯, 纳米材料。
3. 为防爆裂, 无明显皮纹产品严禁使用。
4. 爬梯左右交错布置, 高度方向间距为360mm。井内壁距离爬梯突出部分为100mm。
5. 爬梯应注意埋设到检查井井底或渠道渠内底, 不允许只埋设井筒部分, 最上一个爬梯距离井盖上顶面为360mm, 最下一个爬梯距离检查井井底或渠道渠内底不得大于500mm。
6. 井筒的爬梯采用现场打孔安装时取消末端弯勾 (见上图虚线部分)。

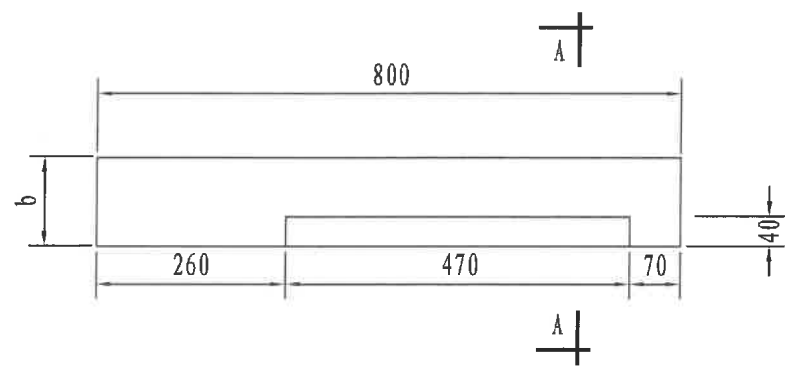


检查井回填C15素砼大样图

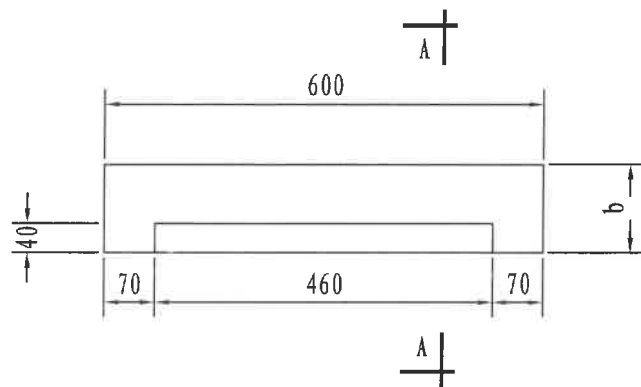
说明：本图尺寸单位以毫米计。

 <b>广西交科集团有限公司</b> <small>GUANGXI TRANSPORTATION SCIENCE AND TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.</small>	项目负责人	贺明	设计	农丽芬	审核	刘存莉	工程名称	钦州保税港区港区七大街 (三号路至黄海路段) 道路工程	图名	设计号	
	专业负责人	陈子辉	复核	陈子辉			工名分			设计阶段	施工图
							工程	排水工程		图号	水-15

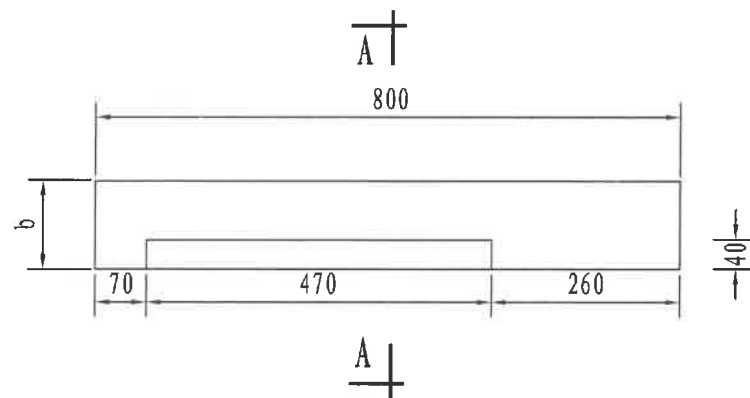




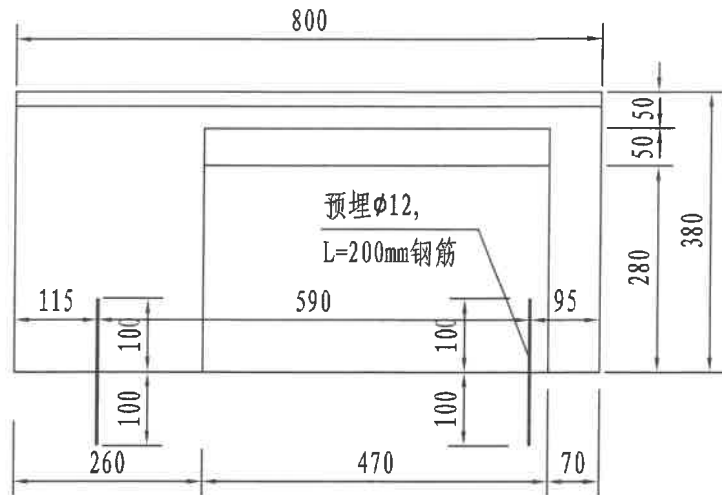
左侧进水石平面图



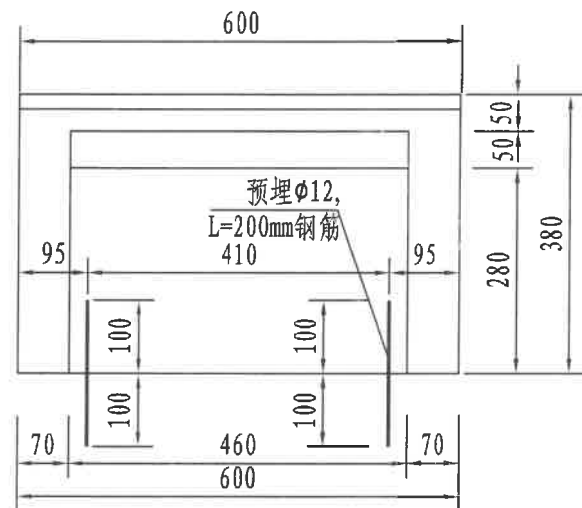
中间进水石平面图



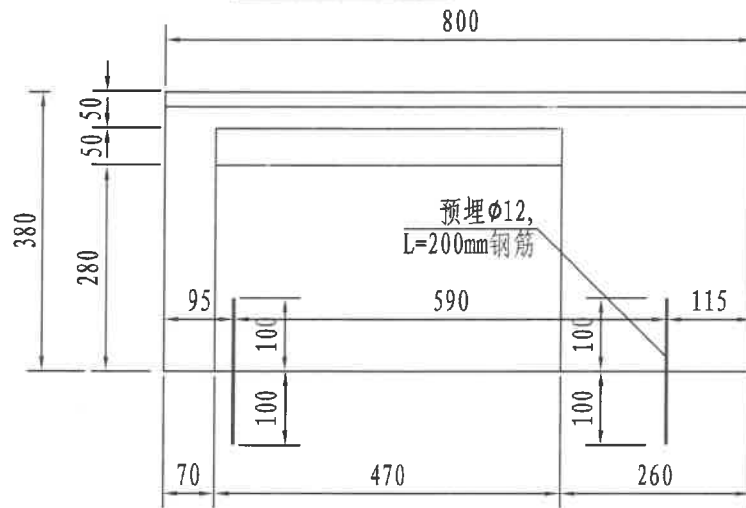
右侧进水石平面图



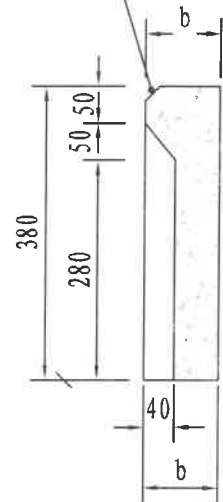
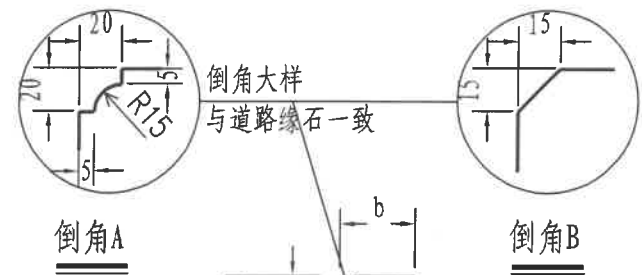
左侧进水石立面图



中间进水石立面图



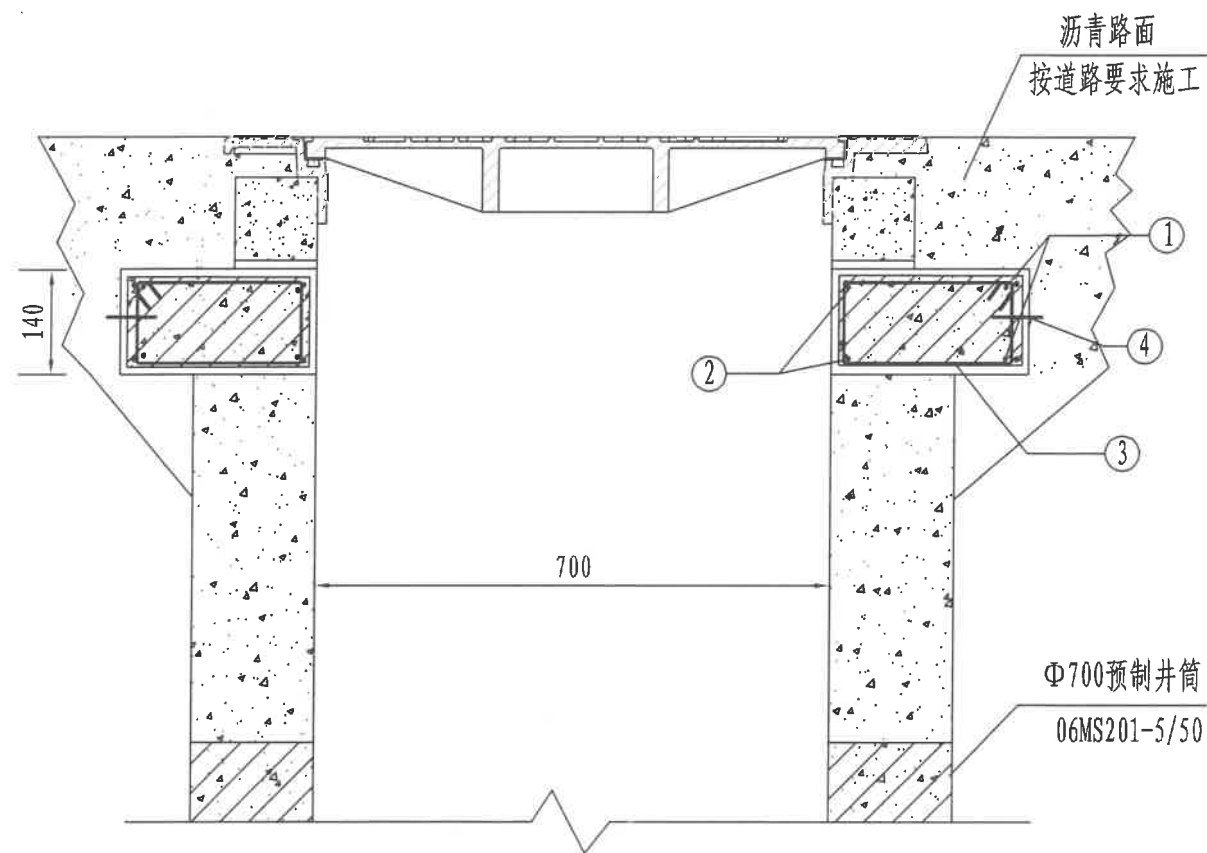
右侧进水石立面图



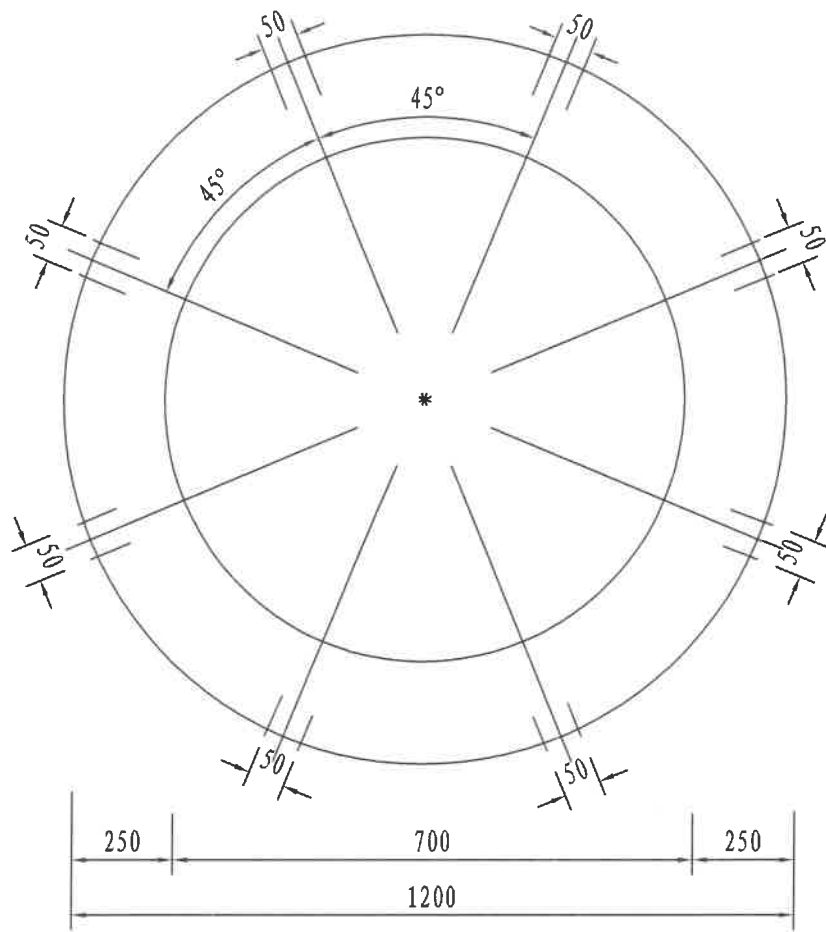
A-A剖面

说明:

1. 单位: mm。
2. 比例为1: 100。
3. 倒角大样应与道路工程路缘石一致, 道路路缘石采用砼预制时为倒角A大样, 采用石材时为倒角B大样。
4. 侧面进水石的材质宜与道路路缘石一致, 采用砼预制时骨料须采用碎石, 严禁采用卵石或砾石。
5. 快速环道、主干道时, 宽度b为150mm, 其余为120mm。
6. 侧面进水石安装后的顶面高度应与道路路缘石一致。
7. 用于双算雨水口时无中间进水石。



钢筋砼井座剖面图 1:10



钢筋砼井座平面图

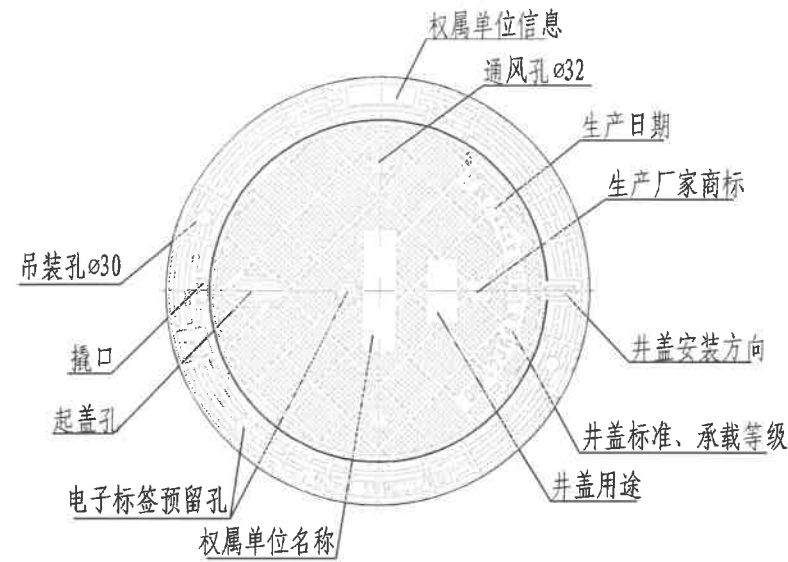
检查井井座工程数量表

(每座井计)

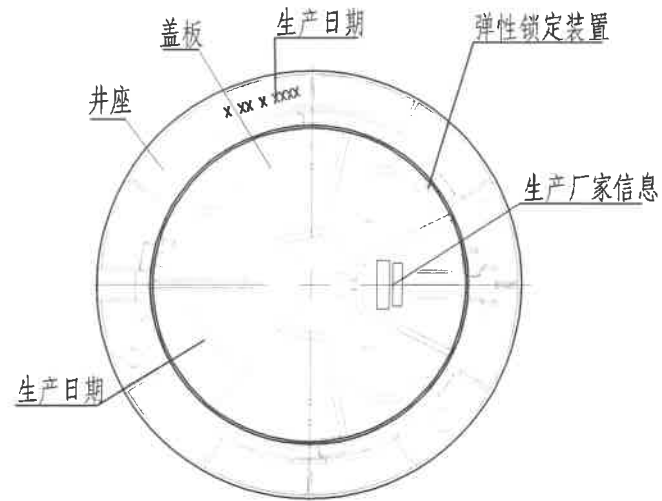
钢筋							钢筋 总重 (kg)	碎石砼 (m³)	构件重 (kg)
编号	钢筋形式 (mm)	直径 (mm)	根数	长度/根 (mm)	共长 (m)	重量 (kg)			
1	R570	Φ14	2	3720	7.44	8.99	21.86	0.164	418
2	R380	Φ14	2	2526	5.05	6.11			
3	195	Φ8	16	650	10.4	4.10			
4	18	Φ14	2	1103	2.21	2.66			

注:

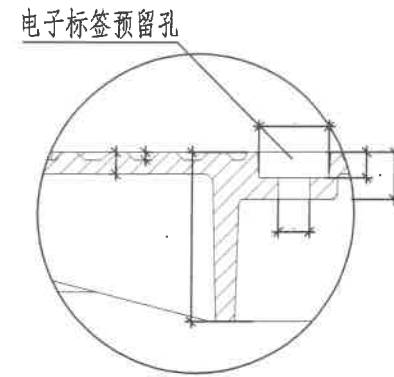
- 1.单位:以mm计。本图适用于沥青路面。
- 2.本井座用C30碎石砼预制安装在检查井口,井盖顶面与路面平。施工井座时应注意在距离井盖上顶面360mm处预埋爬梯。
- 3.钢筋Φ为HPB300,主钢筋净保护层50mm,1号、2号钢筋搭接采用单面焊接,焊接长为10d。
- 4.本图采用重型4防型球墨铸铁井盖。



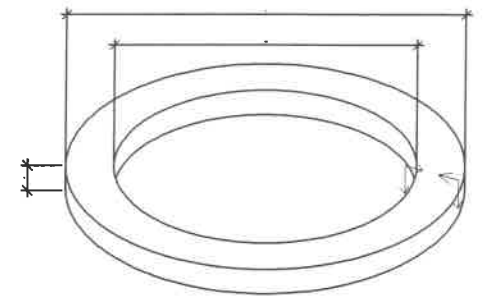
井盖顶面平面图（除雨水外使用）



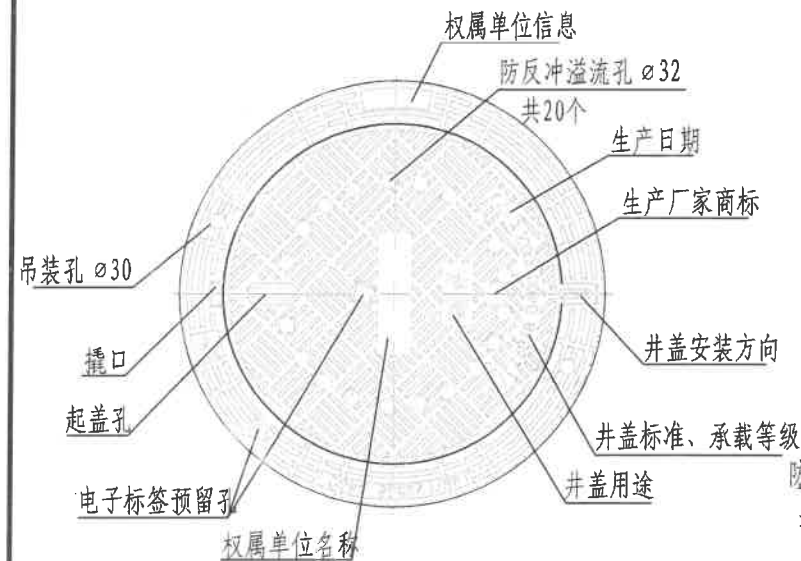
井盖底面平面图（除雨水外使用）



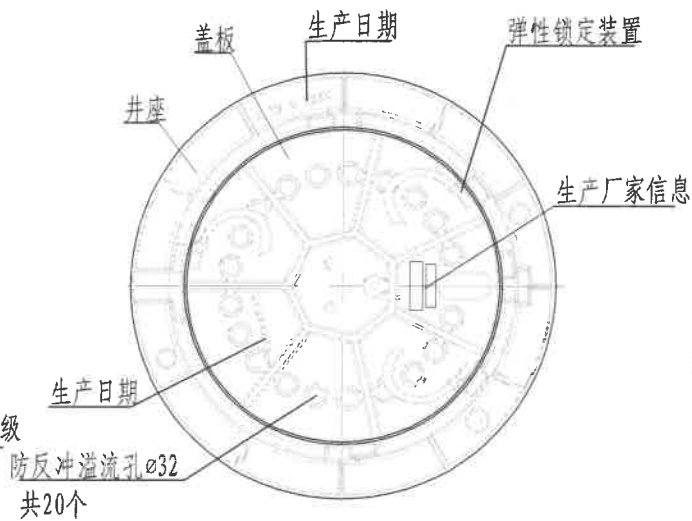
X大样图



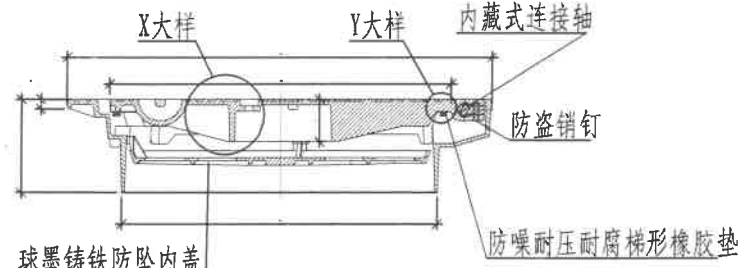
预制砼调节环立体图



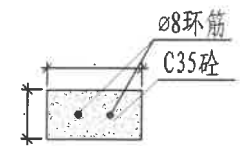
井盖顶面平面图（雨水专用）



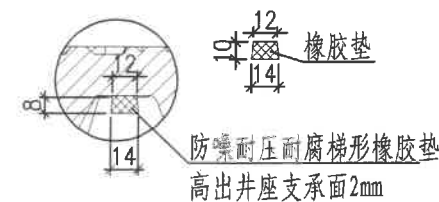
井盖底面平面图（雨水专用）



井盖剖面图

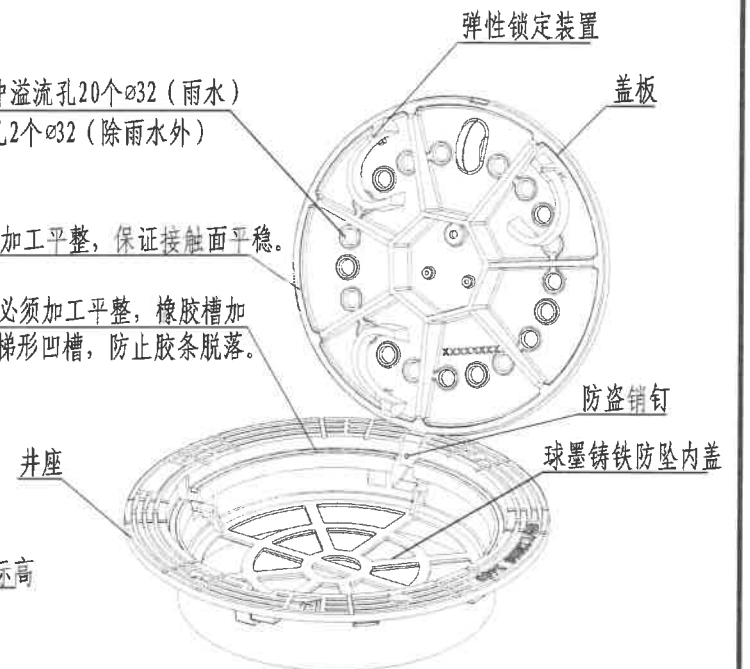


预制砼调节环剖面图

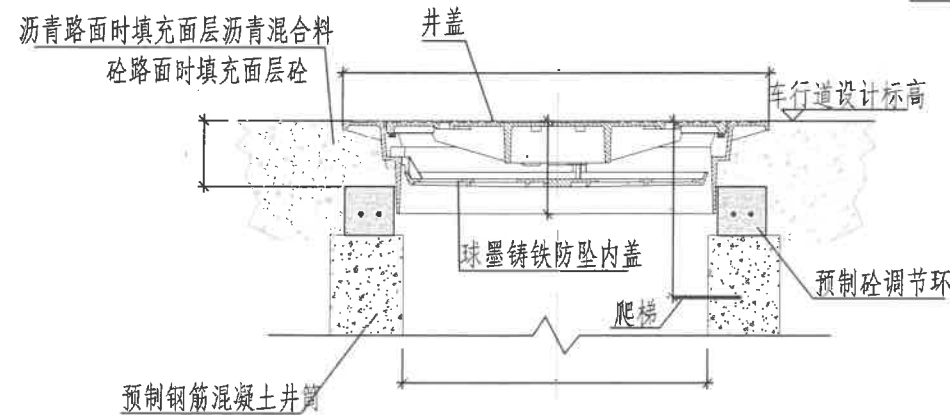


Y大样图

防反冲溢流孔20个 $\phi 32$ （雨水）  
通风孔2个 $\phi 32$ （除雨水外）  
盖板支撑面必须加工平整，保证接触面平稳。  
井座支撑面必须加工平整，橡胶槽加工成上窄下宽梯形凹槽，防止胶条脱落。



井盖立体图



井盖安装剖面图

说明:

1. 本图尺寸单位以mm计；适用范围：车行道路面；承压等级：D400。
2. 材料：球墨铸铁应符合GB/T 1348的规定，球墨铸铁牌号为QT500-7，球化级别应达到3级及以上要求；橡胶垫应符合GB/T 23661-2009中E类的要求；混凝土C35、钢筋为HPB300- $\phi$ 。
3. 井盖顶面不应有拱度，井盖与井座的外表应完整、光滑，花纹及字标清晰无缺损。材质均匀，无影响产品使用的裂纹、冷隔、缩孔、鼓包、沙眼、气孔等缺陷，不得补焊。
4. 井盖与井座的接触面应平整、光滑，井盖落座面与井座支承面应进行机械加工，保证井盖与井座之间接触平稳。
5. 盖座保持顶平，井盖关闭后井盖与井座之间允许高差为 $\pm 2\text{mm}$ ，井盖与井座装配尺寸应符合GB/T 6414的要求。
6. 安装时注意井盖连接轴方向指向来车方向。
7. 施工单位施工前应向采购厂家了解施工工艺，确保井盖周边的路面压实度满足要求。

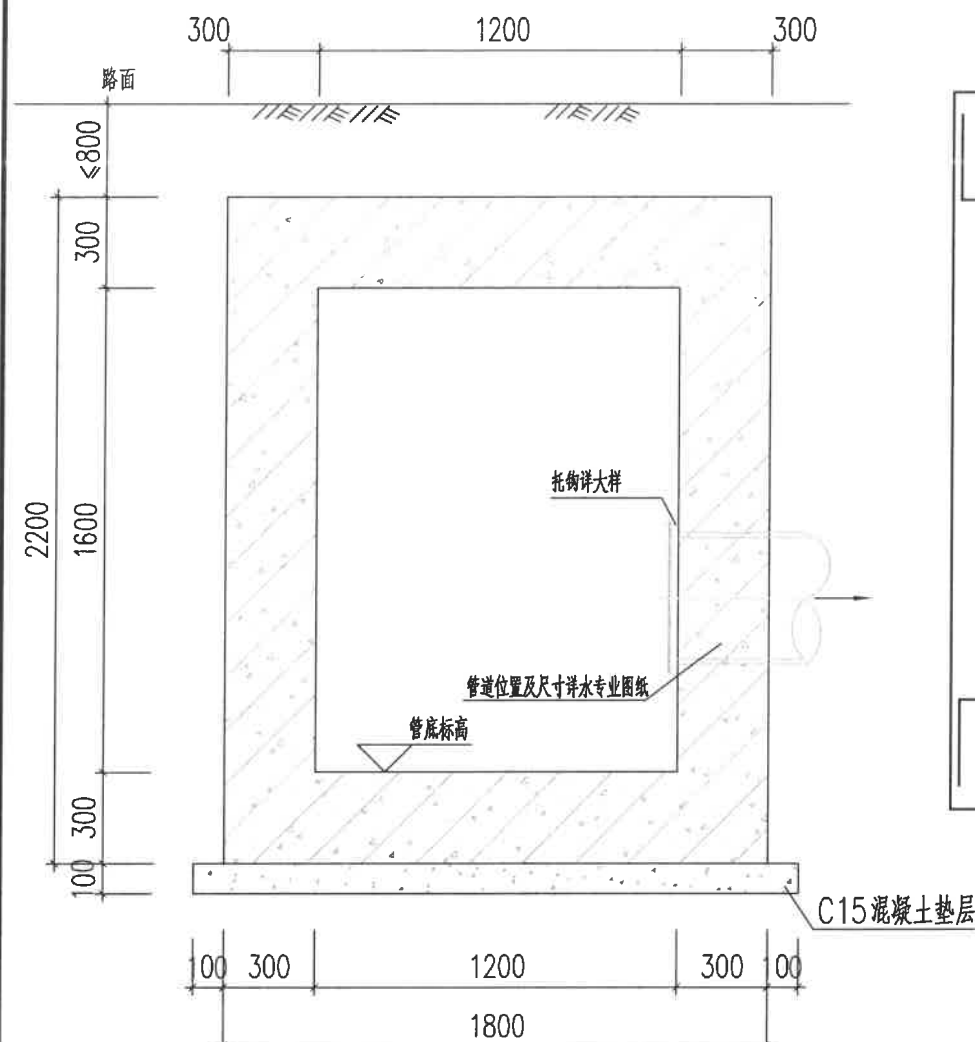
排水工程主要数量表

工程名称:钦州保税港区港区七大街(三号路至黄海路段)道路工程

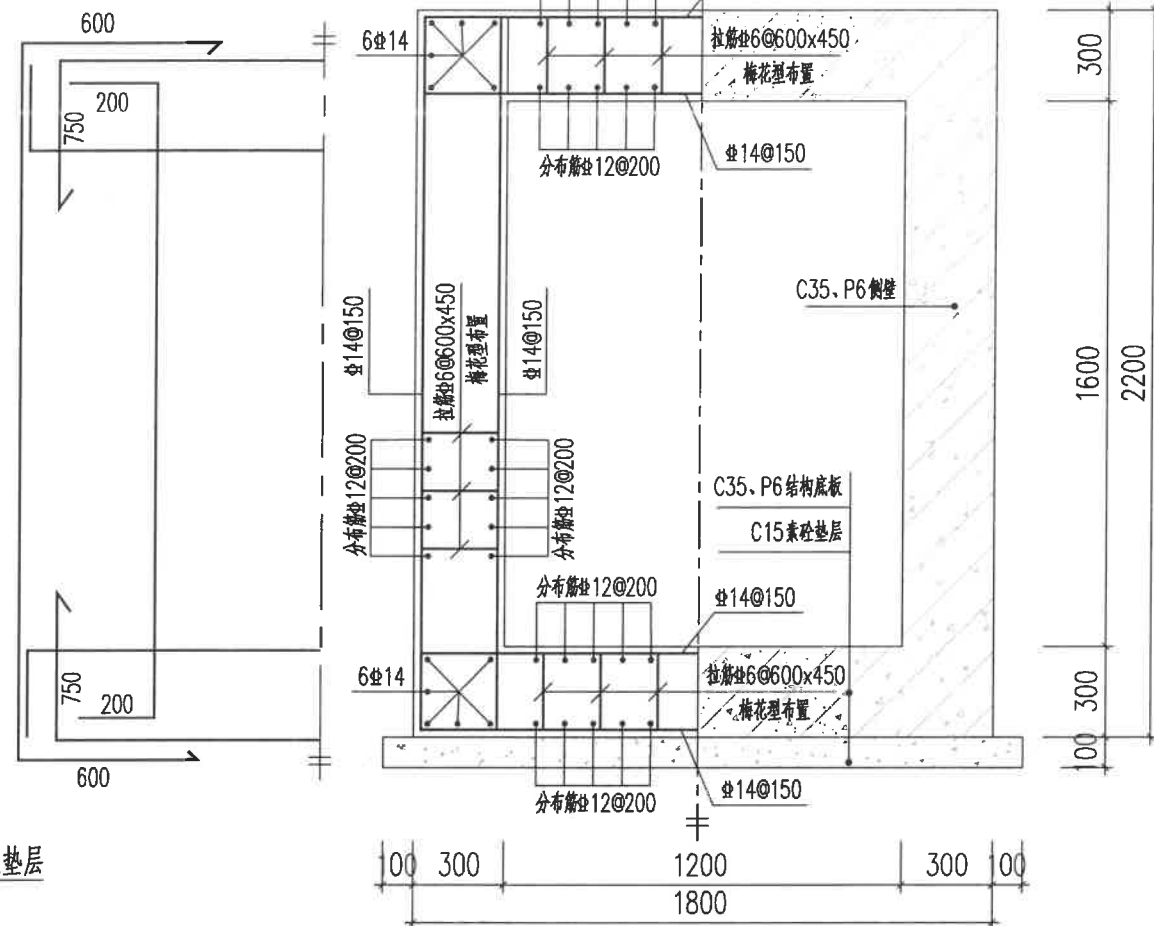
序号	工程名称	单位	数量	备注	序号	工程名称	单位	数量	备注
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	1、雨水管井部分				2				
3	d400 II级钢筋混凝土承插口管	m	330	雨水口连接管全包砼基础	3				
4	d600 II级钢筋混凝土承插口管	m	10	雨水口连接管全包砼基础	4				
5	d800 II级钢筋混凝土承插口管	m	185	预埋管, 180° 砂石基础	5				
6	Φ1500圆形混凝土雨水沉泥井 (d800)	座	13	详见 20S515-313	6				
7	3000×3000钢筋混凝土雨水检查井 (d1650)	座	1	详见 20S515-59/60	7				
8	联合式四算雨水口	座	34		8				
9	1200×1700mm箱涵	m	710	详见结构设计图	9				
10	Φ700圆形预制钢筋混凝土雨水检查井井筒 (含井座)	座	17	仅箱涵检查井处, 详20S515-331	10				
11	注: 检查井盖采用4防型球墨铸铁井盖				11				
12					12				
13	2、污水管井部分				13				
14	d400 II级钢筋混凝土承插口管	m	100	预留支管180° 砂石基础	14				
15	d400 II级钢筋混凝土承插口管	m	300	180° 砂石基础	15				
16	d500 II级钢筋混凝土承插口管	m	260	180° 砂石基础	16				
17	Φ1000圆形混凝土污水检查井 (d400~600)	座	13	详见 20S515-30/31	17				
18	1700×1700钢筋混凝土污水检查井 (d1000)	座	1	详见 20S515-64/65	18				
19	Φ1000圆形混凝土污水沉泥井 (d400)	座	7	详见 20S515-313	19				
20	注: 检查井盖采用4防型球墨铸铁井盖				20				
21	3、土方			注: 雨水箱涵土方量详见结-04	21				
22	沟槽开挖土方量	m³	27270		22				
23	弃土方量	m³	27270		23				
24	180°砂石基础量	m³	2002		24				
25	回填砂砾石量	m³	3725		25				
26	借土方回填量	m³	11570		26				
27	C15井背回填	m³	424		27				
29	C25砼全包	m³	86		29				
30					30				

编制: 农丽芬

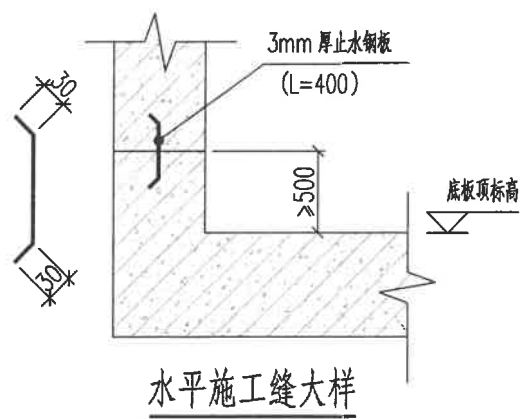
复核: 龙永峰



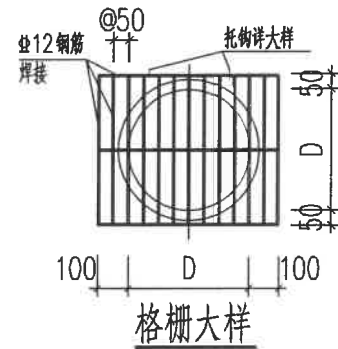
箱涵标准段断面图 1:25



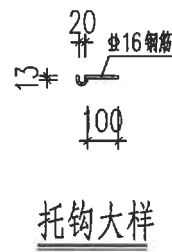
箱涵标准段结构配筋断面图 1:25



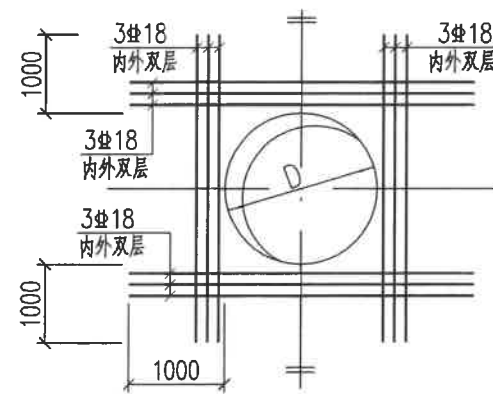
水平施工缝大样



格栅大样



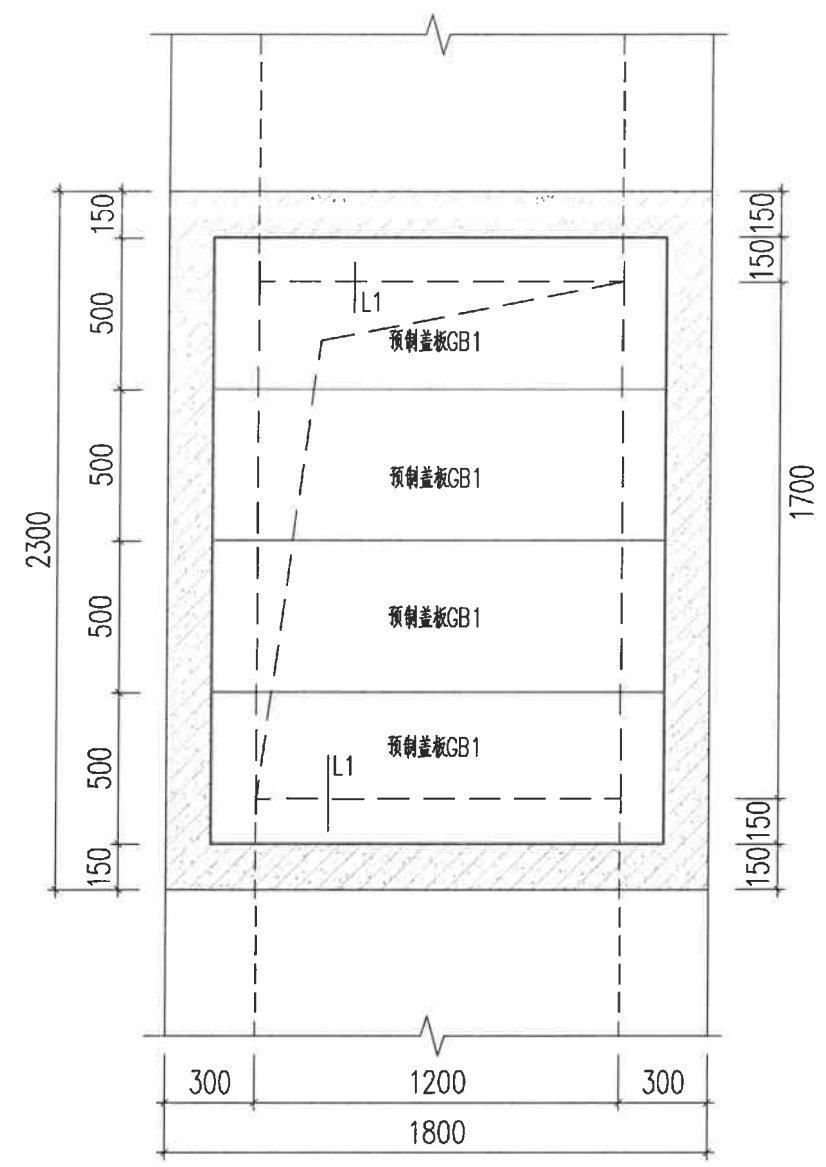
托钩大样



孔洞加强筋大样

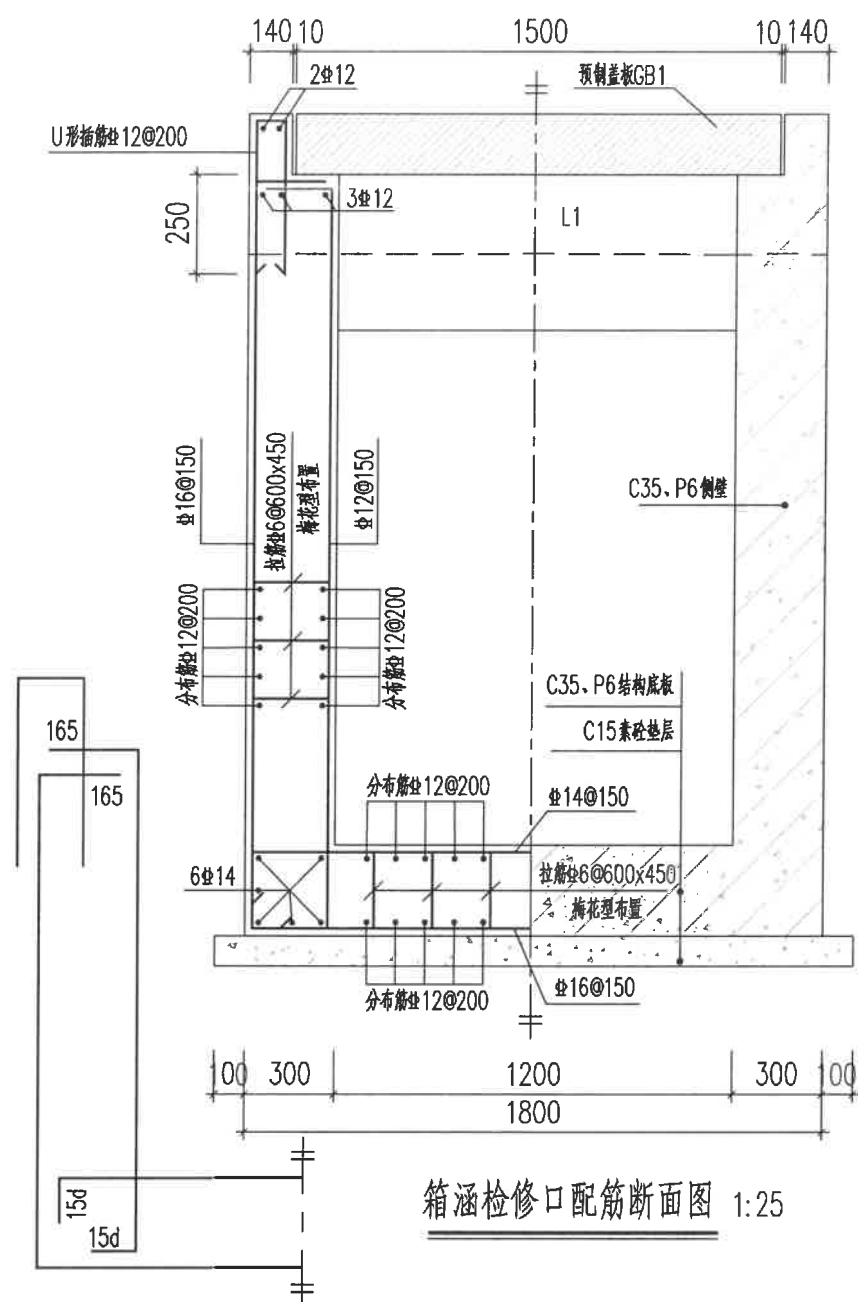
说明:

1. 本图尺寸单位除标高以m计外,其余均以mm计。
2. 箱涵主体结构采用C35、P6防水混凝土,钢筋保护层厚度为50mm。垫层采用C15混凝土。盖板GB1采用C30混凝土预制,钢筋保护层厚度为25mm,预制盖板时,设置 $\Phi 8$ 吊勾,盖板顶抹光并标记,禁止反吊、反装和板跨转向。
3. 箱涵平面位置及底标高详见总体(工艺/水)专业相关图纸,箱涵位于人行道下方。
4. 基础地基承载力特征值不应小于130kPa,当地基承载力不满足要求时须进行地基处理。
5. 箱涵原则上每25~30m设置一道沉降缝,缝宽20mm,沉降缝可根据节点和现场实际施工分段情况和地基情况适当调整位置。
6. 箱涵基坑开挖采用1:1放坡开挖,肥槽宽度60cm,开挖时应采取措施防止雨水等地表水涌入基坑,防止雨水浸泡基底。
7. 图中 $\Phi$ 为HRB400级钢筋, $\Phi$ 为HPB300级钢筋,图中未注明钢筋锚固长度不小于 $L_{aE}$ 。若直线锚固长度不足,末端弯折成直角,弯折点前锚固长度和弯折段长度分别不小于 $0.4L_{aE}$ 、 $15d$ ,且伸过锚固构件中轴线,总锚固长度 $\geq L_{aE}$ 。未详之处参照《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(22G101-1)图集。
8. 穿墙(板)套管等预埋件须在施工时预埋,预埋数量、位置和规格详见相关配套专业图纸,施工前须与相关配套专业图纸及说明核对无误后方可施工。
9. 本箱涵位于行车道下方,行车道路面做法详见相关道路专业图纸。
10. 本图未尽之处,按相关专业图纸及国家现行有关规范、标准执行。

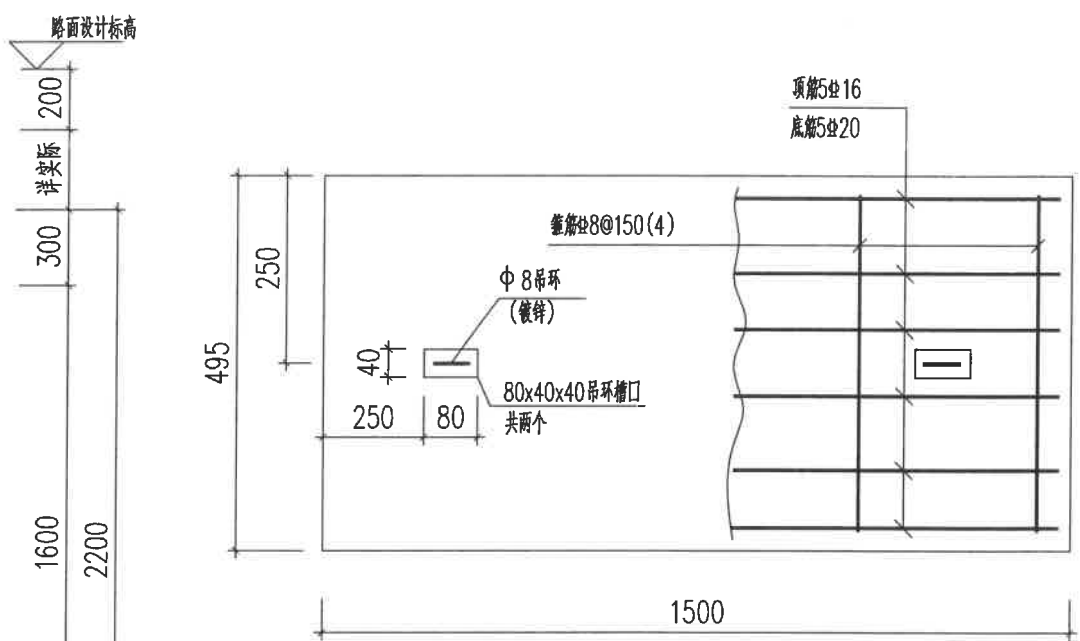


箱涵检修口平面图 1:25

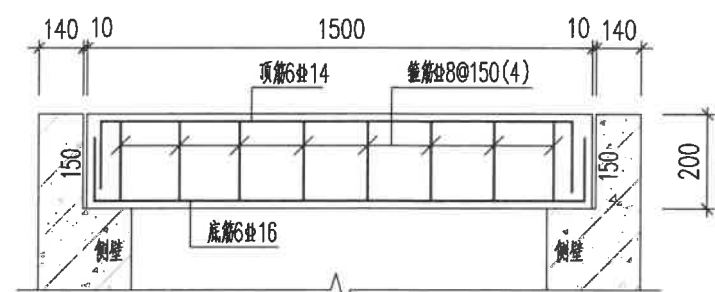
注：箱涵每40米左右设置一个检修口。



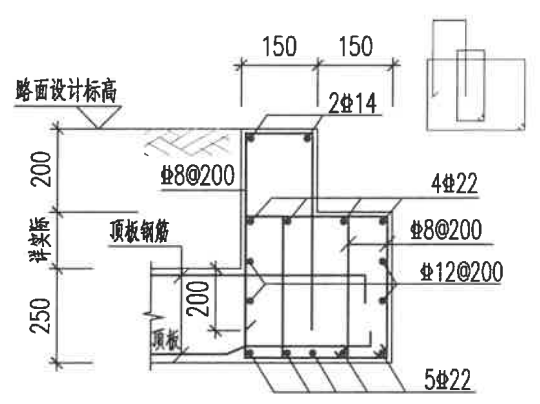
箱涵检修口配筋断面图 1:25



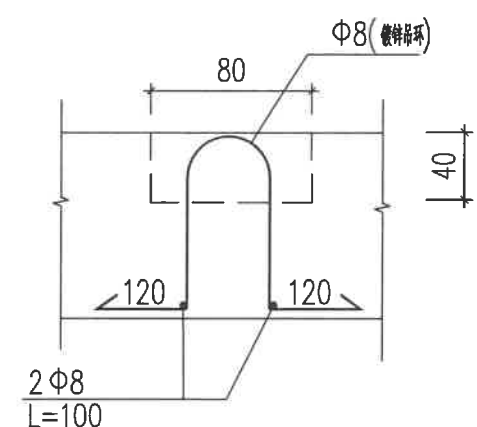
盖板GB1平面图  
(板厚200)



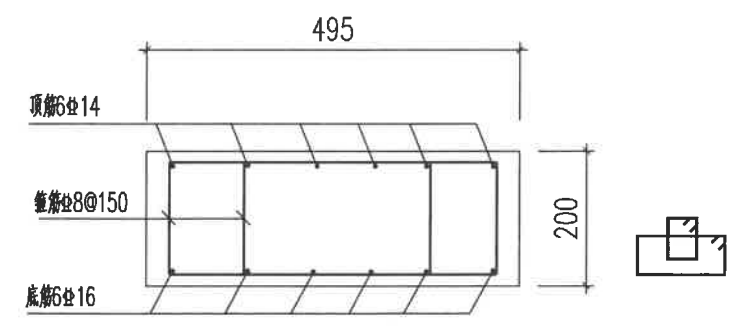
盖板GB1配筋图



L1 配筋图

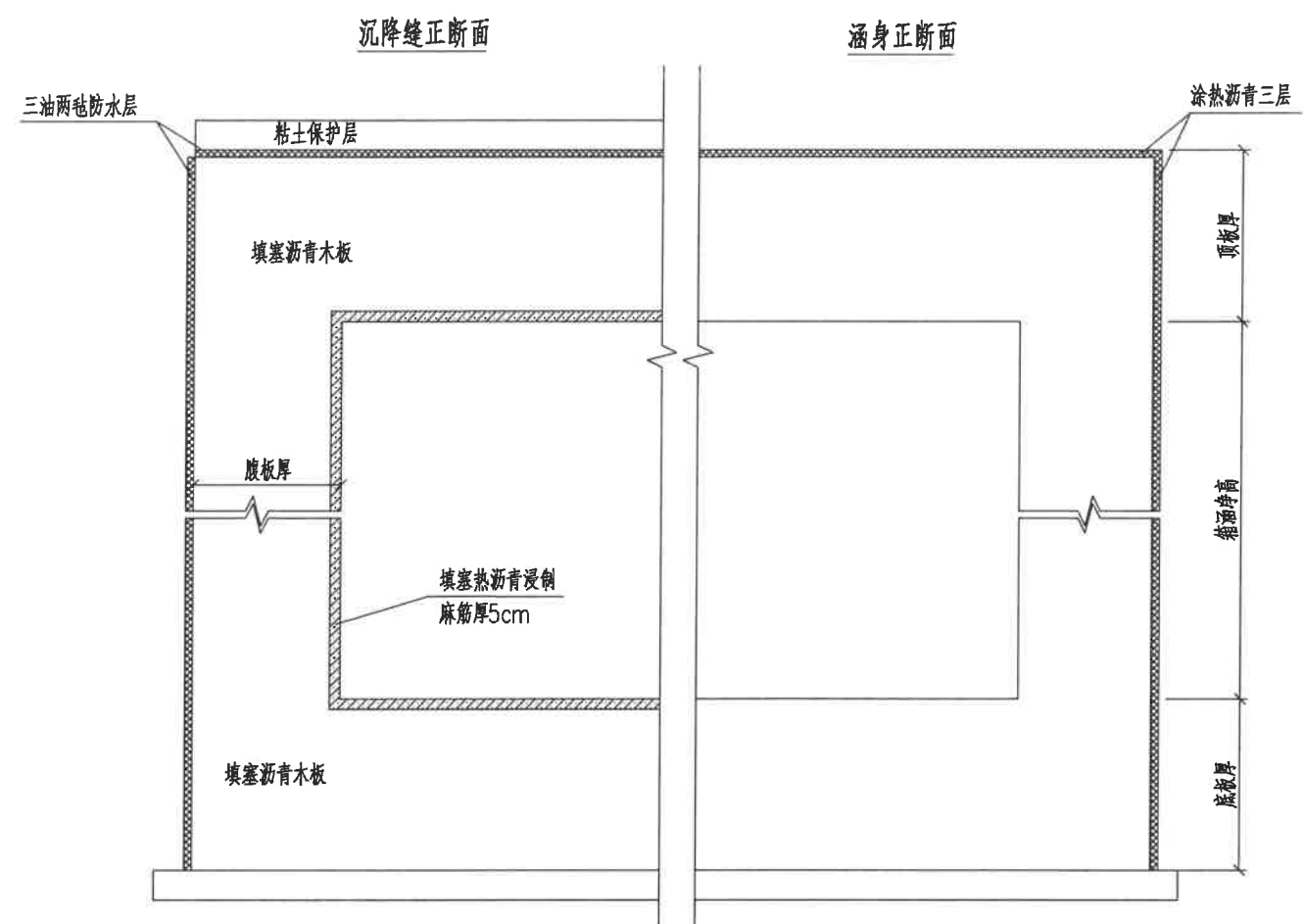


吊环详图



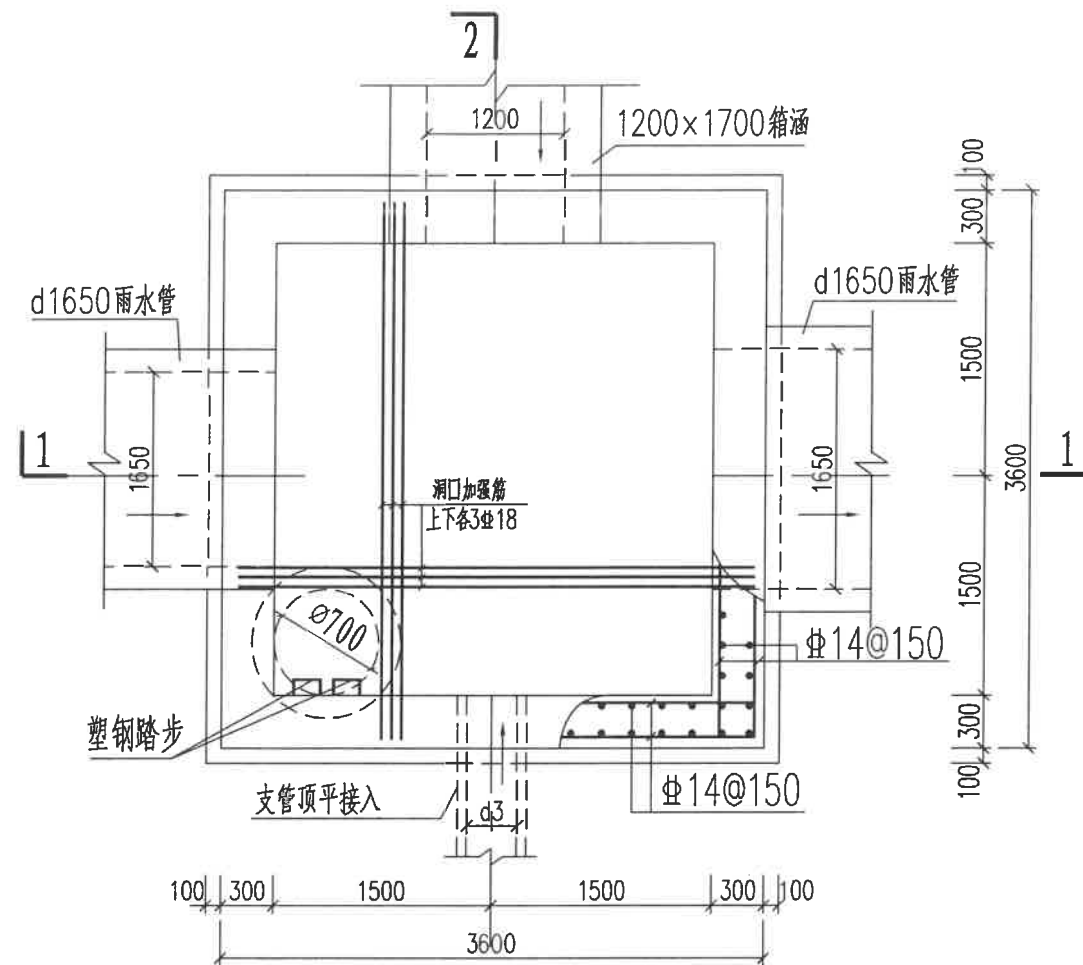
预制盖板GB1配筋断面图





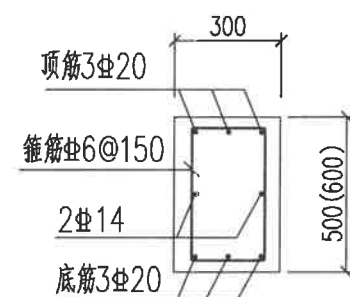
箱涵沉降缝、防水构造立面图

- 说明：
- 1. 图中尺寸均以cm为单位。
  - 2. 沉降缝的防水措施：
    - (1) 基础部分填塞沥青木板，在流水面边缘填塞5cm热沥青浸制麻筋或灌缝胶；
    - (2) 在基础以上，侧面和顶面设置三油两毡防水层，油毡宽度为50cm，接缝外侧以沥青木板填塞，内侧填塞5cm热沥青浸制麻筋或灌缝胶；
    - (3) 顶面三油两毡处理后外包粘土保护层，厚20cm，宽80cm。
  - 3. 外层防水措施：在涵身与填土接触部分均涂热沥青三道，进行外层防水层施工后方可进行下一步施工工序，即沥青涂抹需在回填之前进行。

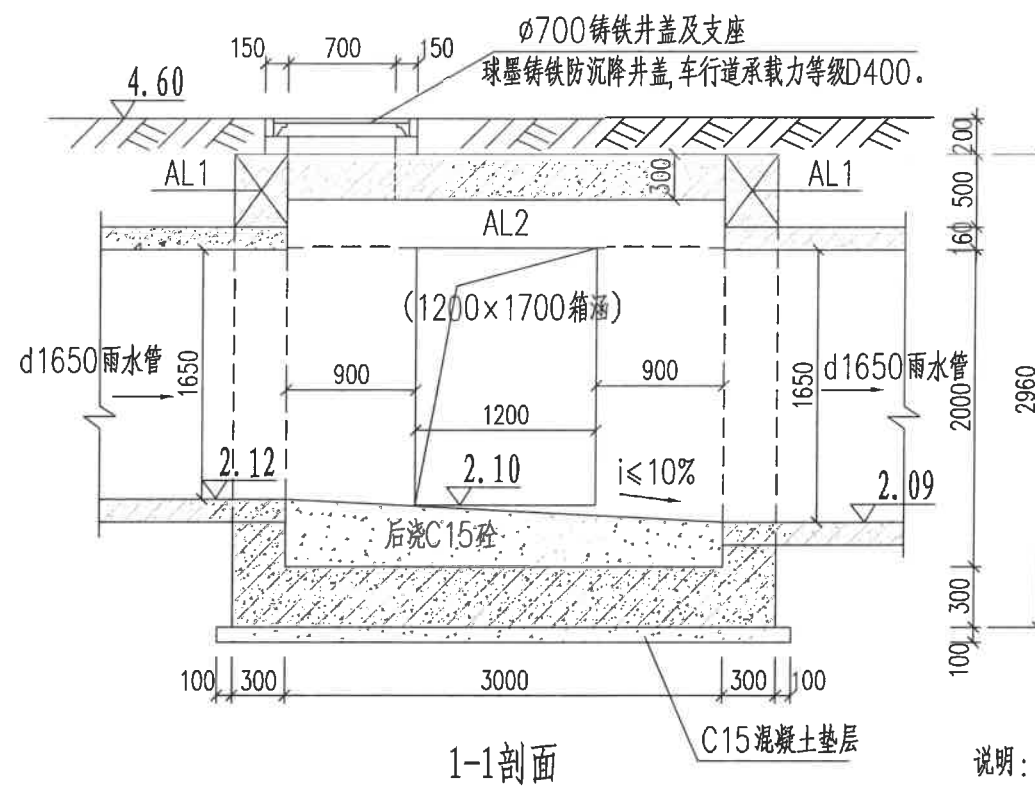


箱涵接雨水检查井平面图 1:25

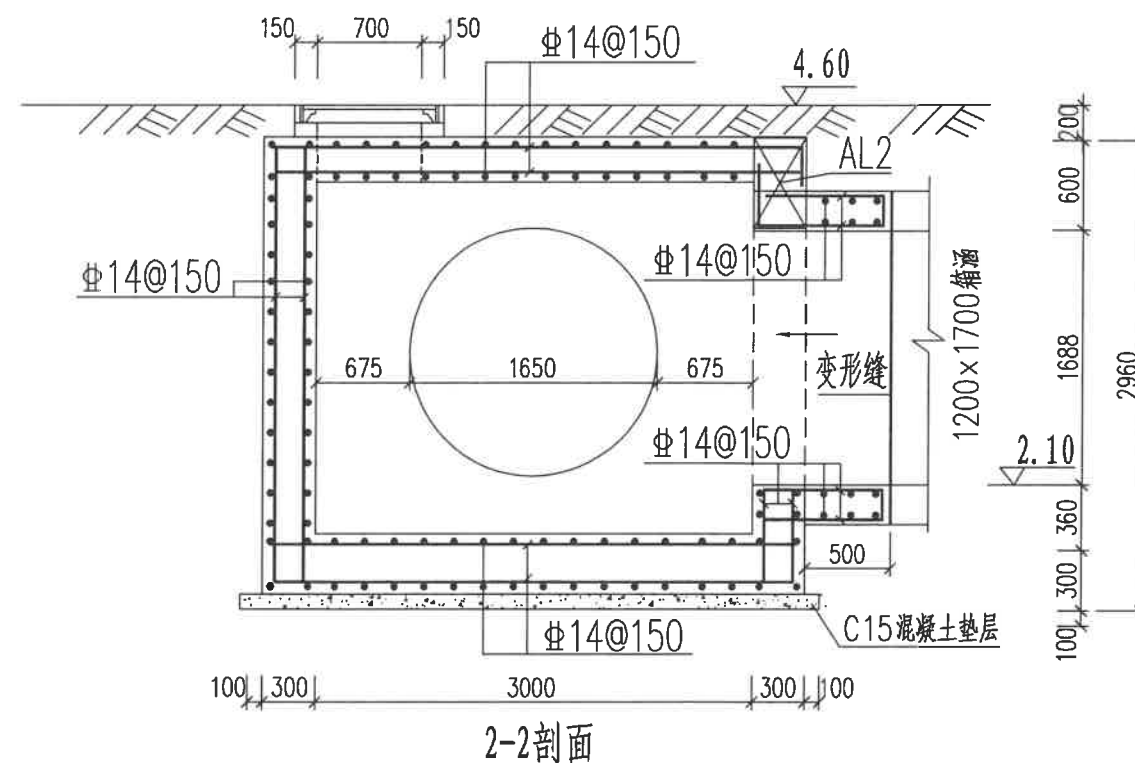
注: D1650雨水管及1200x1700箱涵上方均设置贯通的暗梁。



AL1 (AL2) 配筋断面图



1-1剖面



2-2剖面

说明:

1. 本图尺寸单位除标高以m计外, 其余均以mm计。
2. 检查井主体结构采用C35、P6防水混凝土, 钢筋保护层厚度为50mm。垫层采用C15混凝土。
3. 检查井平面位置及底标高详见总体(工艺/水)专业相关图纸, 检查井位于行车道下方, 汽车荷载为城-A级。
4. 基础地基承载力特征值不应小于130kPa, 当地基承载力不满足要求时须进行地基处理。
5. 检查井基坑开挖采用1:1放坡开挖, 肥槽宽度60cm, 开挖时应采取措施防止雨水等地表水涌入基坑, 防止雨水浸泡基底。本工程基坑开挖深度超过3米, 属于危险性较大的分项工程, 施工单位应在施工前编制专项施工方案。
6. 预埋球墨铸铁踏步做法详见《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》14S501-1 第35~38页。
7. 图中Φ为HRB400级钢筋, 中为HPB300级钢筋, 图中未注明钢筋锚固长度不小于LaE。若直线锚固长度不足, 末端弯折成直角, 弯折点前锚固长度和弯折段长度分别不小于0.4LaE、15d, 且伸过锚固构件中轴线, 总锚固长度≥LaE。未详之处参照《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(22G101-1)图集。
8. 穿墙(板)套管等预埋件须在施工时预埋, 预埋数量、位置和规格详见相关配套专业图纸, 施工前须与相关配套专业图纸及说明核对无误后方可施工。
9. 检查井位于行车道下方, 行车道路面做法详见相关道路专业图纸。
10. 本图未尽之处, 按相关专业图纸及国家现行有关规范、标准执行。



水工结构工程数量表

工程名称：钦州保税港区港区七大街（三号路至黄海路段）道路工程
 结-04

序号	名称	结构尺寸						结构混凝土工程数量					结构钢筋量			防水工程工程量							附属结构		基坑挖填工程量	
								100厚 C15 素砼垫层	预制 盖板	侧壁	顶板	底板	现浇结 构钢筋	预制盖 板钢筋	格栅盖 板钢筋	外包 热沥青 涂层 (三道)	水平施 工缝	沉降缝					球墨铸 铁防沉 降井盖	球墨铸 铁爬梯 踏步	开挖土方	回填土方
		C35砼	C35砼	C35砼	C35砼	HRB400	HRB400		HRB400	镀锌钢板 止水带 3mm厚 x300mm宽	沥青麻 絮	双组分 聚硫密 封胶	三油两 毡 防水层	填塞沥 青木板	粘性土 保护层											
																	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
0	1	2	3	4				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1																										
2	1.2x1.7箱涵	690	1.8	2.25	0.3	0.25	0.3	138.0	10.4	739.0	300.2	372.6	232.9	2.1	0.5	4347.0	1380.0	8.7	8.7	111.8	1.1	7.9	-	-	10910.6	7978.1
3	雨水检查井1座	3.6	3.6	2.96	0.3	0.3	0.3	1.4	-	23.7	3.9	3.9	5.8	-	0.5	-	14.4	-	-	-	-	-	1.0	32.6	98.7	58.9
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
	合计							139.4	10.4	762.7	304.0	376.5	238.8	2.1	1.0	4347.0	1394.4	8.7	8.7	111.8	1.1	7.9	1.0	32.6	11009.3	8037.0

编制：

复核：