02排水工程

排 水 工 程 说 明

一、概述

1.1 项目概述

陕西省西安市高陵区地处关中平原腹地，泾、渭河交汇区域，闻名天下的“泾渭分明”自然文化景观位于境内。其东靠临潼区，南接未央区、灞桥区，西连咸阳市渭城区、泾阳县，北邻三原县、阎良区。境域东西长 20.5 千米，南北宽 19.4 千米，总面积 294 平方千米。

高陵区鹿苑街道北樊村村内本次设计道路为土路。

根据高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会的委托，我公司组织技术人员对高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目进行施工图设计。

项目位于高陵区鹿苑街道北樊村。主要设计内容包括：新建雨水管道，dn300mm，全长约 90m。

1.2 设计采用依据、标准

（1）《城乡排水工程项目规范》（GB 55027-2022）。

（2）《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）。

（3）《城市排水工程规划规范》（GB 50318-2017）。

（4）《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）。

（5）《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）。

（6）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）。

（7）《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB 50032-2003）。

（8）《建筑与市政工程防水通用规范》（GB 55030-2022）。

（9）《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）。

（10）《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》（GB 55032-2022）。

（11）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）。

（12）《给水排水工程构筑物施工及验收规范》（GB 50141-2008）。

（13）《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2023）。

（14）《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第一部分：聚乙烯双壁波纹壁管材》（GB/T 19472.1-2019）。

（15）《湿陷性黄土地区室外给水排水管道工程构筑物》（04S531-1-5）。

（16）《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201-1-3）。

（17）《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ6-2009）。

（18）《雨水口》（16S518）。

（19）《检查井盖》（GB/T 23858-2009）。

（20）《市政公用工程设计文件编制深度规定》。

（21）《西安市高陵区住房和城乡建设局关于组织开展 2026 年度村镇建设项目有关工作的通知》。

（22）其他现行设计规范及标准。

二、自然地理状况

2.1 地理位置

陕西省西安市高陵区地处陕西关中平原腹地，泾河、渭河两岸，是西安市辖区的北部门户。东南以临潼区为界，南接灞桥区、未央区；西与咸阳市渭城区、泾阳县相邻；北与三原县、阎良区毗连。因境内有奉正塬，塬体高隆，古人称塬

为陵，故名高陵。

鹿苑街道地处高陵城区核心，是高陵区的政治、经济和文化中心。包茂高速、西禹公路纵贯南北，西安地铁 10 号线设有鹿苑大道站，便捷连接西安主城区。境内有唐昭慧院塔，为八面十三级密檐式砖塔，高 53 米，是著名的古迹名胜。

2.2 地形、地貌

高陵区境内地形平坦开阔，地势由西北向东南微倾，海拔在 380 米至 450 米之间，县城海拔约 380 米。全区地处关中平原核心腹地，属泾河、渭河冲积平原区，地貌类型主要为泾渭河漫滩、一级阶地和二级阶地，兼有少量黄土台塬。泾河、渭河及境内支流纵横交错，河网密布，形成了典型的河谷冲积平原地貌。

2.3 地质、地震、气候及水文条件

1、工程地质

高陵地处渭河断陷盆地中段，属汾渭地堑系的一部分。新生代以来，受秦岭北缘大断裂与渭北隆起南缘断裂的差异性升降运动控制，盆地持续沉降，接受了巨厚的河湖相沉积。区内主要发育渭河断裂、泾河断裂及次级北东向断裂，均为长期活动的隐伏断裂，它们控制了盆地的发展及地貌形态。第三系红层深埋于第四系之下，变形微弱，断裂构造地表出露不明显，地质构造形迹隐伏于平原之下。

（1）褶皱

高陵区位于渭河断陷盆地中央，基底为中生代及古近纪、新近纪地层，在盆地沉降过程中形成了宽缓的向斜构造，但均深埋于第四系松散堆积层之下，地表无出露。区域内无蓝田白鹿原向斜、寺沟背斜等明显的褶皱构造形迹，基底地层产状平缓，变形微弱，总体呈北西向微倾伏状态。

（2）断裂

高陵区隐伏断裂较为发育，主要为渭河断裂、泾河断裂及其次级断裂，均为长期活动的隐伏正断层。渭河断裂是区域内最主要的控制性断裂，走向近东西，倾向南，为秦岭北缘大断裂的北侧分支，控制了渭河盆地的发展及地貌形态；泾河断裂走向北东，与渭河断裂交汇，两组断裂共同控制了泾渭三角洲的沉积格局。区内断裂均被第四系覆盖，地表无出露，属隐伏活动断裂。

（3）气候特征

高陵属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，雨热同季。年平均气温 13.2℃，与蓝田相近；年日照时数约 2200 小时，无霜期 212 天，年平均降水量约 550 毫米，降水主要集中在 7—9 月，占全年降雨量的 50%以上。由于地处关中平原腹地，地势开阔，气候的地域差异较小，光热资源丰富，有利于农作物生长，但干旱、冰雹、大风等气象灾害时有发生。

（4）水文条件

高陵地下水较为丰富，属渭河、泾河冲积平原水文地质区，全区可划分为两个水文地质亚区：

泾渭河漫滩及一级阶地强富水区：分布于泾河、渭河沿岸及漫滩地带。含水层岩性为砂砾石及中粗砂，厚度 20～50 米，水位埋深 2～10 米，单井出水量每小时 30～50 立方米，水质良好，为全区最富水区域。

二级阶地中等富水区：分布于北部奉正塬及二级阶地地区。含水层为黄土及砂砾石互层，含水层厚度 30～60 米，水位埋深 10～30 米，单井出水量每小时 10～20 立方米。地下水补给来源主要为大气降水和泾、渭河水侧渗，径流条件良好，

水质以重碳酸钙型为主，适宜农田灌溉和人畜饮用。

（5）地震动峰值加速度

依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），高陵区地震动峰值加速度为 0.15g，与蓝田同属一个地震动参数区划单元，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，建设工程应按此设防标准执行。

三、现状调查情况

本次设计道路位于西安市高陵区鹿苑街道北樊村，共计调查 2 条道路排水情况，现状道路为土路，无现状排水管道。

四、设计参数

（1）本次设计暴雨强度公式采用西安市暴雨强度公式。

1）暴雨强度公式：

$$q=\frac{2210.87\ (1+2.915\ lg\ P)}{(t+21.933)^{0.974}}\ (L/s\cdot ha)$$

式中：q--设计暴雨强度（L/s・ha）

t--降雨历时（min） t=t1+t2

t1--地面集水时间（min）

t2--管内流行时间（min）

P--设计暴雨重现期（年）

2）雨水设计流量计算公式：

Q=q·ψ·F（L/s）

式中：Q--雨水设计流量（L/s）

ψ--综合径流系数取ψ=0.6

F--汇水面积（ha）

q--设计暴雨强度（L/s・ha）

4.1 雨水口设计

布置于道路交叉口及道路沿线雨水口采用预制混凝土装配式偏沟式单箅雨水口（铸铁井圈带铰接），具体做法参见球墨铸铁雨水口箅子，详见 16S518/42。

雨水口深度≤1.1m，雨水口表面高程应低于周围路面 50mm，并与附近路面顺接。道路交叉口上的雨水口位置可根据实际施工交叉口地面标高进行适当调整，须设置在交叉口最低处。雨水口连接管管径为 d300mm，连接管以 i≥0.01 的坡度坡向检查井。

雨水口混凝土基础下增设 3：7 灰土垫层厚 300mm（密实度≥95%），要求垫层下的素土夯实（密实度≥95%），经处理后地基承载力应大于 100kPa；雨水口周围用 3：7 灰土回填，回填宽度为 0.5m，密实度≥95%，回填高度至道路结构层。雨水口内、外壁均用 1:2 防水水泥砂浆抹面，统一抹至雨水口顶部，抹面厚 20mm。

连接管与检查井井壁以及雨水口衔接时，管口周围需用油麻沥青砂填实，两端用聚硫密封膏封口，宽度为 50mm。

4.2 井盖

检查井井盖考虑防盗，排水检查井采用重型球墨铸铁井盖及井座（防盗型）。雨水检查井井盖上应注明"雨水"字样或标记。检查井井座及井盖做法详见国家标准图集 14S501-1，当检查井位于机动车道时，做法详见 14S501-1-18。排水检查井井口安装防坠落网，防坠落网做法参见高强防护网设计图，井圈加固做法参见分

离式井座模板图、分离式基座配筋图、分离式基座基础配筋图、分离式井座收口构件配筋图。排水管道均采用重型球墨铸铁井盖及井座，井盖设计荷载等级如下：

重型：超汽-20 级（汽车总重 55t，后轮轮压 7.0t）

轻型：汽-10 级主车（汽车总重 10t，后轮轮压 3.5t）

五、施工方式

本次设计雨水管道均采用人工放坡开挖施工。

注：采用混凝土基础时，混凝土管道基础下 300mm 灰土垫层，压实度≥95%，垫层下原状土夯实。在检查井两侧第一个管道接口及管道间隔不大于 30 米的管道接口下的带状混凝土基础上须设置一道变形缝，缝宽 30mm，缝内嵌缝密封材料为聚硫密封膏，填缝板材料为聚乙烯泡沫塑料板。

六、管道试验

重力流排水管道回填土前应采用闭水法进行严密性试验，操作执行《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）。

七、管道施工及验收

管道施工及验收的具体要求，详见《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)。

八、施工注意事项

1、施工单位必须对设计给排水管道与现状给排水管道接管点标高，进行实地复测，并与图纸核对无误后方可施工。如有不符，应及时联系设计单位修改变更，不得擅自更改。

2、新建雨水管道接入现状管道时需要注意人员安全。作业前，提前一至两天打开工作面及其上、下游的井盖，进行通风，并经硫化氢检测仪等气体检测后方可下井。作业人员必须佩戴压缩空气的隔离式防护装具，佩戴安全绳，并在井口安排至少 2 名安全监护人员，操作人员下井后，井口需继续排风。

3、检查井施工注意事项：

（1）钢筋混凝土检查井井内壁防水采用合成高分子防水涂膜防水层，具体做法为 10mm 厚 1:2 水泥砂浆找平，2.0mm 厚合成高分子防水涂膜，20mm 厚 1:2 水泥砂浆保护层。详见 04S531-5/4。

（2）检查井流槽采用 C20 混凝土流槽，但当跌差大于 0.5m 时，检查井流槽改为 C30 混凝土流槽。

（3）检查井周围用 3:7 灰土回填，回填宽度为 0.5m，密实度≥95%，回填高度至道路结构层。

（4）管道与井壁衔接时，管口周围需用油麻沥青砂填实，两端用聚硫密封膏封口，宽度为 50mm。

（5）施工检查井时，污水检查井井筒偏离人行道、雨水检查井井筒偏向人行道。

（6）钢筋混凝土井井壁及底板采用 C30 混凝土，混凝土的抗渗等级≥P6。详见 04S531-5/4。

（7）根据《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（发改委 2021 第 49 号令）及《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）要求（第三类（淘汰类）第二部分（落后产品）第三项（钢铁）中第三条（热轧钢筋：牌号 HRB335、HPB235））中规定，将本设计图纸中使用

的相关图集及规范等参考文件中涉及到热轧钢筋牌号为 HRB335 改为 HRB400、HPB235 改为 HPB300。

4、工程开工前应做好施工方案，严格遵守国家及地方现行的有关安全技术规程、文件，针对本工程特点，制定专项深基坑支护方案、安全防护管理制度和措施，消除事故隐患。

5、施工现场要采用全封闭施工，现场应有防止闲人进入的围栏，属于危险作业的地带应加上明显的标志，必要时派专人看管。

6、同一现场有多单位配合施工时，应由总包单位与各有关单位共同议定安全工作制度，共同遵照执行。

7、现场内的沟、坑、池、井及各种预留洞口等其他危险部位，应设置防护栏或防护挡板，并设危险标志，在可能范围内加以封闭。

8、一切脚手架或棚架、防护设施、安全标志和警告牌等，一经架设后，不得擅自拆动。如需拆动时，必须经现场施工负责人同意。

9、不应踏在拆落的模板上走动，以防钉伤和模板失稳坠落伤人。

10、管道沟槽及基坑开挖时应做好安全支护工作。

11、施工过程中，设备及灯具布置与高压线路安全距离应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）第 5.0.8 和 5.0.9 条要求。

12、施工现场用电应严格按照《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194-2014）执行。

13、若本工程在雨季施工时，应做好场地雨季防水工作，防止雨水进入管道沟槽或基坑，施工完毕后应及时回填沟槽。

九、环境保护注意事项

1、严格遵守国家环境保护法律、法规，在合同规定施工区外的生态环境绿色植物、树木等，尽量维护原状，尽力保护施工区内林木、植被，同时注意保护地下文物和沿线水源保护地。

2、制定环境保护管理规定，保护和改善施工现场的生活环境和生态环境。工程项目文明施工总的原则和要求是：文明施工，人人有责；分工负责，逐级监督；场地整洁，存放有序，工完料净场地清；创造安全、整洁、有序的施工环境与条件，以适应现代管理的需要。

3、道路施工要定期清扫、洒水，以减少尘土飞扬。水泥、白灰、粉煤灰等易飞扬的细粒散体材料露天堆放时应下垫上盖，防止飞扬和流失污染。

4、道路施工范围四周应设置样式统一的围挡，全面推行现场施工标准化作业。

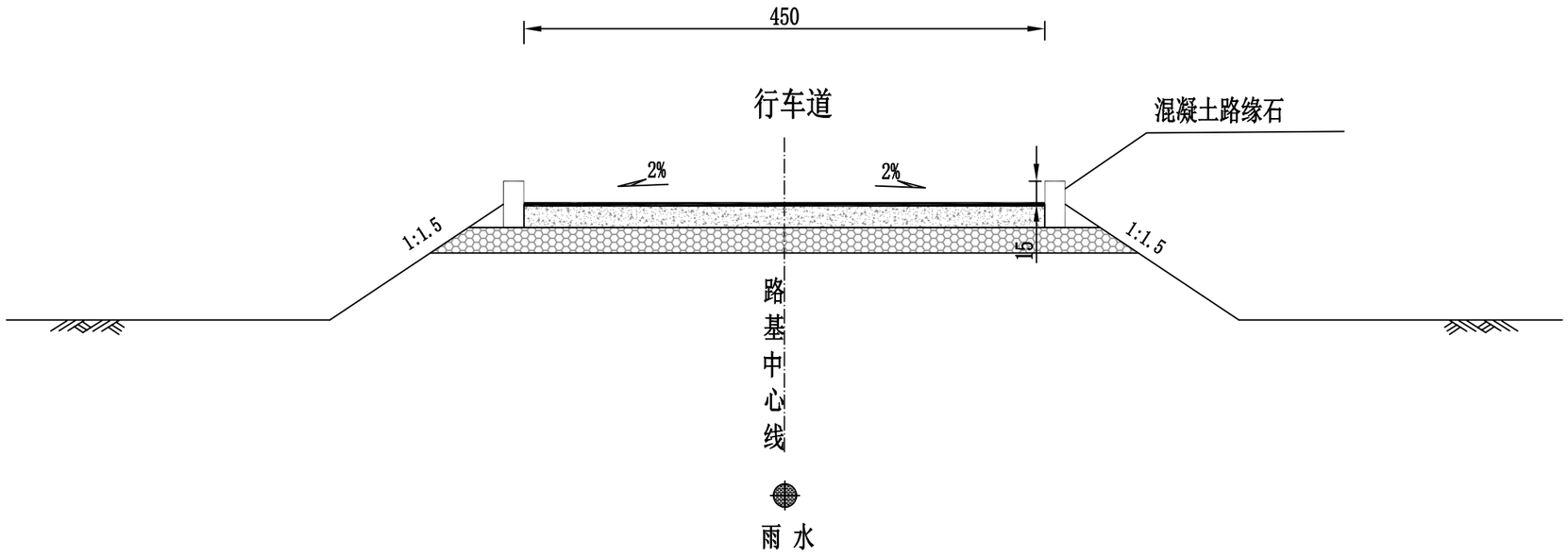
5、对产生噪声、振动的施工机械，采取有效的控制措施，减轻噪声扰民。在施工作业时，除抢险、抢修外，有较大噪声、振动较大的设备不应安排在夜间（22 时至次日 6 时）施工。

十、运行管理注意事项

1、检查井井盖应定期检查，避免丢失；防坠网应每两年更换一次，确保强度满足设计要求。

2、管道维护需要人员进入下井时，应首先通风，并进行有毒气体检测，检测达标后方可下井，未进行有毒气体检测不得下井。

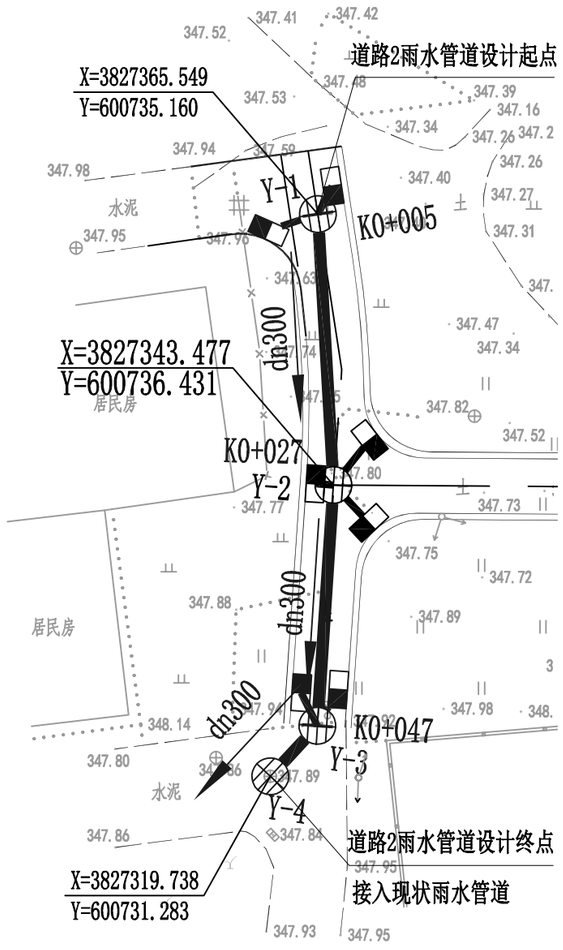
管位横断面图 1:100



注：
1.本图适用于10组道路1，道路2水泥路段，图中尺寸均以厘米计；

中科科航工程设计有限公司 China Sciences Kehang Engineering Design Co.,Ltd.	项目名称	高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目	图名：	设 计	丁梦瑶		审 核	肖 婷		专业负责人	宋玉文		工程编号	KH-S20260854	日 期	2026.07
	建设单位	陕西省西安市高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会	管位横断面图	校 对	宋玉文		审 定	魏军强		项目负责人	赵克俭		设计阶段	施工图	图 号	PS-01

道路2雨水管道平面设计图 1:500



道路1雨水管道平面设计图 1:500

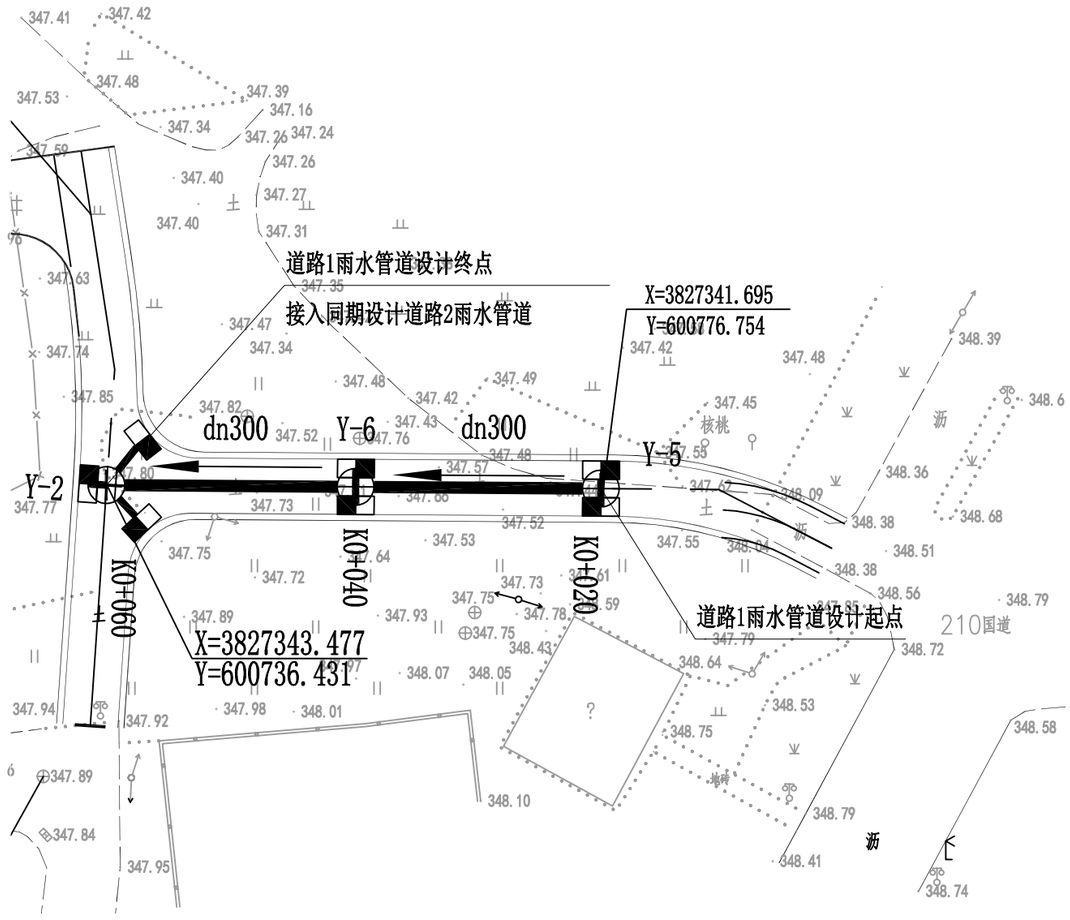


图 例

现状雨水管道

dn300 管径

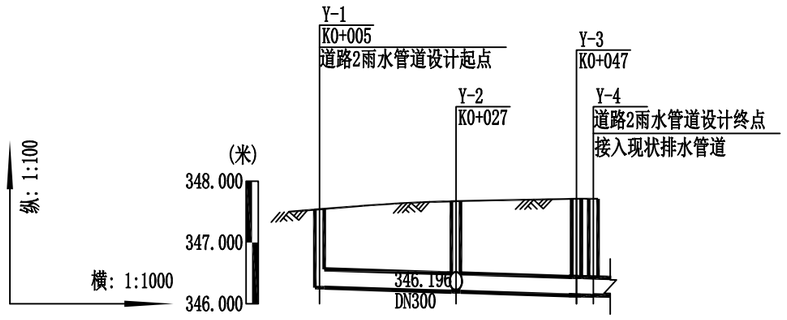
水流方向 排水管道

注：

1. 图中尺寸单位除管径以毫米计外，其余均以米计。
2. 坐标系采用西安市任意平面直角坐标系；高程系采用1985国家高程系统。

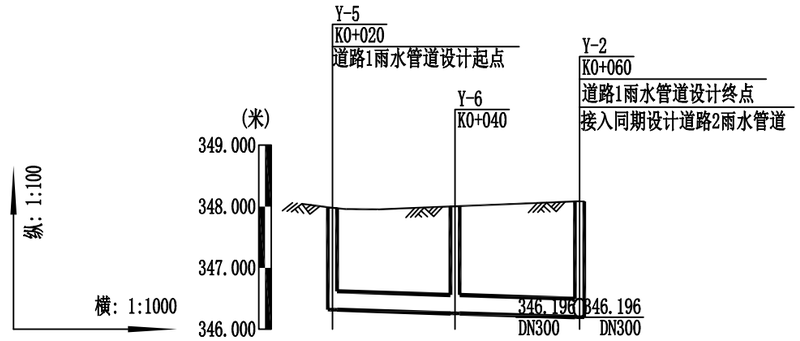
中科科航工程设计有限公司 China Sciences Kehang Engineering Design Co.,Ltd.	项目名称	高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目	图名：	设 计	丁梦瑶		审 核	肖 婷		专业负责人	宋玉文		工程编号	KH-S20260854	日 期	2026.07
	建设单位	陕西省西安市高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会	雨水管道平面设计图	校 对	宋玉文		审 定	魏军强		项目负责人	赵克俭		设计阶段	施工图	图 号	PS-02

道路2雨水管道纵断面设计图



管内底埋深	1.279		1.477	1.575 / 1.770
设计管内底标高	346.263		346.196	346.137 / 346.12
设计路面标高	347.502 / 347.542		347.673	347.712 / 347.890
管径及坡度	DN300		0.0030	
平面距离	22		20	6
累计长度	0		22	42 / 48
井编号	Y-1		Y-2	Y-3 / Y-4
管材、基础、接口形式及施工工艺	HDPE钢带增强螺旋波纹管 中粗砂基础 橡胶圈接口 开槽施工			
道路桩号	K0+000 / K0+005		K0+027	K0+047

道路1雨水管道纵断面设计图



管内底埋深	1.661	1.746	1.887
设计管内底标高	346.317	346.257	346.196
设计路面标高	348.043 / 347.978	348.003	348.083
管径及坡度	DN300	0.0030	
平面距离	20	20	
累计长度	0	20	40
井编号	Y-5	Y-6	Y-2
管材、基础、接口形式及施工工艺	HDPE钢带增强螺旋波纹管 中粗砂基础 橡胶圈接口 开槽施工		
道路桩号	K0+015 / K0+020	K0+040	K0+060

中科科航工程设计有限公司 China Sciences Kehang Engineering Design Co.,Ltd.	项目名称	高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目	图名: 雨水管道纵断面设计图	设 计	丁梦瑶		审 核	肖 婷		专业负责人	宋玉文		工程编号	KH-S20260854	日 期	2026.07
	建设单位	陕西省西安市高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会		校 对	宋玉文		审 定	魏军强		项目负责人	赵克俭		设计阶段	施工图	图 号	PS-03

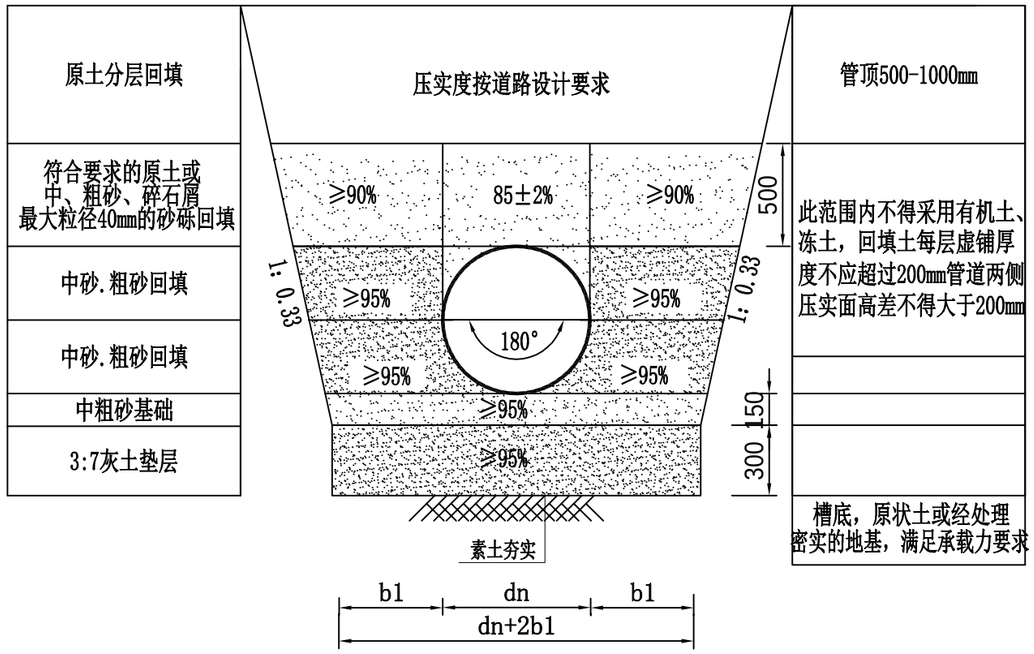
雨水管道主要工程量表

序号	工 程 名 称	规 格	单 位	数 量	图 集 号	备 注
1	HDPE钢带增强螺旋波纹管（SN12.5）	dn300	米	90		雨水主管
2	钢筋混凝土Ⅲ级管	dn300	米	35		雨水口连接管 覆土0.7m
3	矩形钢筋混凝土排水检查井	1000×1000	座	5	04S531-5/15	
4	可调式球墨铸铁井座与井盖（承载等级D400）	⌀700	套	5		
5	检查井防坠网		套	5		
6	预制混凝土装配式单箅雨水口		座	11	16S518-42	
7	雨水箅子		个	11	16S518-64	

检查井坐标表

序 号	井编号	井坐标	
		X	Y
1	Y-1	3827365.549	600735.160
2	Y-2	3827343.477	600736.431
3	Y-3	3827323.860	600735.120
4	Y-4	3827319.738	600731.283
5	Y-5	3827343.195	600776.746
6	Y-6	3827343.335	600756.747

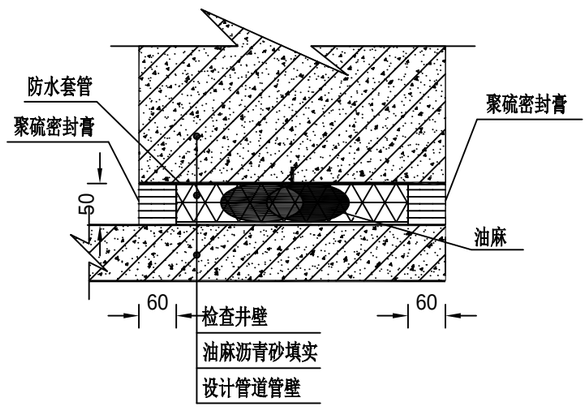
中科科航工程设计有限公司 China Sciences Kehang Engineering Design Co.,Ltd.	项目名称	高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目	图名：	雨水管道主要工程量表及检查井坐标表	设 计	丁梦瑶		审 核	肖 婷		专业负责人	宋玉文		工程编号	KH-S20260854	日 期	2026.07
	建设单位	陕西省西安市高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会			校 对	宋玉文		审 定	魏军强		项目负责人	赵克俭		设计阶段	施工图	图 号	PS-04



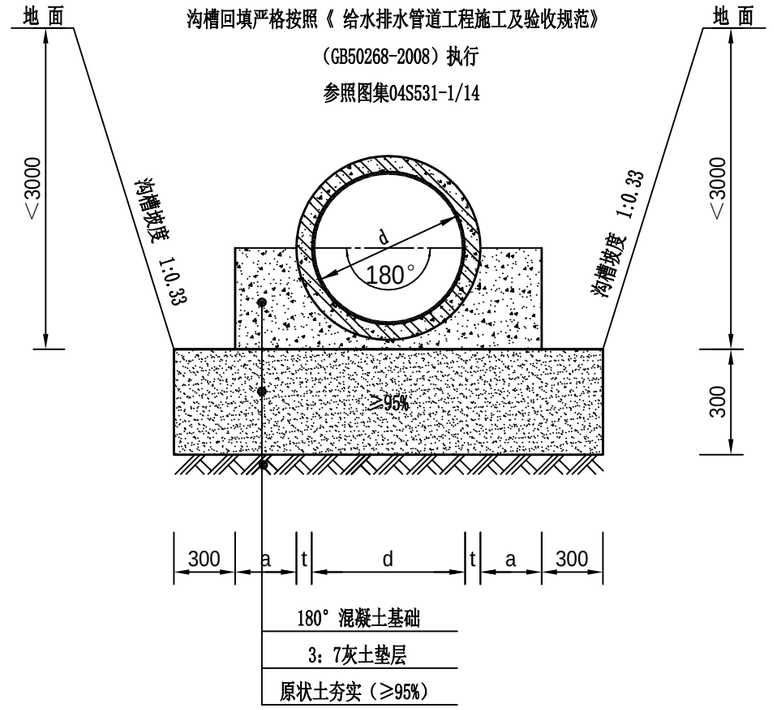
化学建材管基础及回填大样图

化学建材管基础尺寸b1值

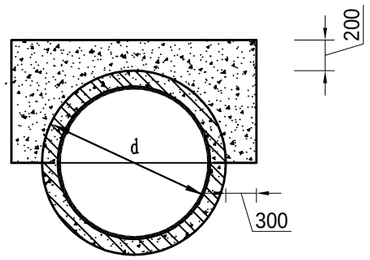
管　径 dn（mm）	b1（mm）
300	300



管道与检查井连接示意图



钢筋混凝土管道沟槽开挖示意图



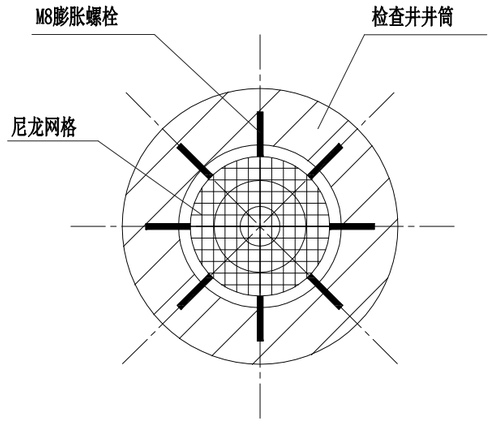
管道包封示意图

混凝土基础a值

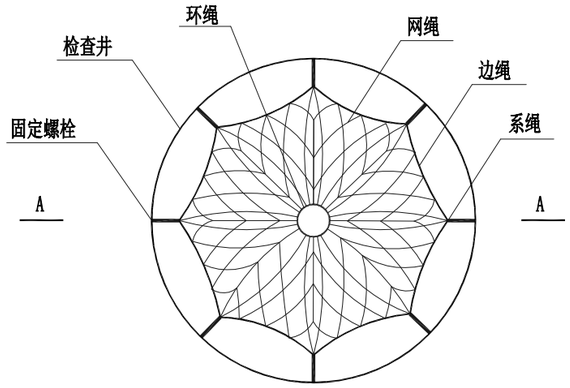
管　径 d（mm）	a（mm）
300	80

注：
1、图中尺寸单位：毫米
2、d为管道公称直径。
3、管道基础做法详见图集04S531-1/14。

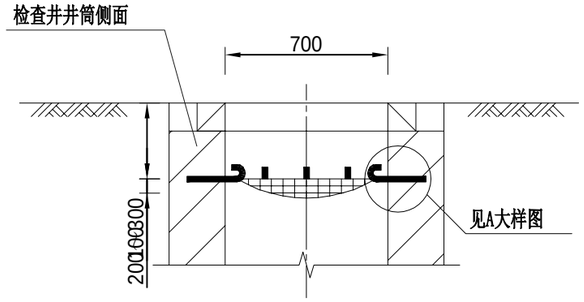
中科科航工程设计有限公司 China Sciences Kehang Engineering Design Co.,Ltd.	项目名称	高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目	图名：	管道沟槽开挖示意图及管道与检查井连接示意图	设　计	丁梦瑶		审　核	肖　婷		专业负责人	宋玉文		工程编号	KH-S20260854	日　期	2026.07
	建设单位	陕西省西安市高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会			校　对	宋玉文		审　定	魏军强		项目负责人	赵克俭		设计阶段	施工图	图　号	PS-05



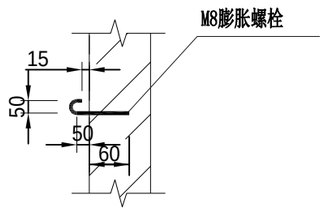
防坠网安装平面图



防坠网平面图



防坠网安装A-A剖面图



A大样图

注：图中尺寸单位：毫米。

说 明

一.防坠网

1.防坠网网绳采用⌀10mm三股聚酯复丝绳索，物理性能及耐候性应符合 FZ/T 63021-2013相关规定。

2、防坠网网绳断裂强力应符合下表:

网类别	绳类别	断裂强力(N)
防坠网	网绳及系绳	不小于1000
	边绳	不小于2000
	环绳	不小于3000

施工严禁使用有断绳等已损坏的安全网。

二.固定螺栓

1.固定螺栓采用M8规格以上(直径大于等于8毫米)带有挂钩的膨胀螺栓。

2.膨胀螺栓受力性能应满足下表:

螺栓规格(mm)	埋深(mm)	不同基(砌)体时的受力性能(公斤)							
		锚固在砖砌体上				锚固在混凝土上			
		拉力		剪力		拉力		剪力	
		允许值	极限值	允许值	极限值	允许值	极限值	允许值	极限值
M8	45	225	675	105	319	540	1350	150	375

3.材质

固定螺栓采用304不锈钢或更好的耐腐蚀等级的材质。

三.安装

1.用8个固定螺栓固定于检查井井壁的砖砌体墙或混凝土上，固定螺栓沿检查井井筒内同一水平面均匀分布，挂钩朝上。

2.安全网的8个系绳和边绳分别悬挂在对应的挂钩上。

3.安全网需安装于同一水平面，距离检查井井口20-30cm的坚固墙体上。

4.初始下垂高度，安全网安装后的初始下垂高度不宜超过10cm。

5.安全防坠网安装完成后需要对其进行坠落测试，参见 GB/T 8834-2016 纤维绳索有关物理和机械性能的测定，测试合格后方可验收。

6.防坠网需每2年更换一次。

四.参考标准:

GB 5725-2009 安全网

JB/ZQ4763-2006 膨胀螺栓

GB/T 22795-2008 混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸

中科科航工程设计有限公司 China Sciences Kehang Engineering Design Co.,Ltd.	项目名称	高陵区鹿苑街道北樊村村内道路提升项目	图名: 检查井防坠网编制图	设 计	丁梦瑶		审 核	肖 婷		专业负责人	宋玉文		工程编号	KH-S20260854	日 期	2026.07
	建设单位	陕西省西安市高陵区鹿苑街道北樊村村民委员会		校 对	宋玉文		审 定	魏军强		项目负责人	赵克俭		设计阶段	施工图	图 号	PS-06