**污 水 设 计 说 明**

# 概述

根据本工程设计合同，进行北华大学北校区青春广场维修改造工程施工图设计。

项目位置位于吉林省吉林市龙潭区新山街北华大学北校区。

主要工程内容为新建污水DN400重力管线共约103米。

# 设计依据

## 相关文件

1. 设计合同；
2. 业主提供现状地形图资料；
3. 《北华大学北校区路面改造》施工图 （中城诚园设计有限公司2022.06）；

## 设计规范

1. 《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022；
2. 《建筑给水排水设计标准》GB/T50015-2019；
3. 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
4. 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
5. 《室外排水设计标准》 GB50014-2021；
6. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008；
7. 《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002；
8. GB/T 19472.2-2017《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》；
9. 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003；
10. 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021；
11. 《检查井盖》GB/T23858-2009；
12. 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008；
13. 市政公用工程设计文件编制深度（2013年版）；

# 设计内容

## 管线平面设计

3.1.1 现状调查

本次工程范围位于北华大学北校区博学路东侧实验楼南侧路段。

3.1.2 主要设计内容

根据现场情况，对北华大学北校区博学路东侧实验楼南侧化粪池接至博学路现状污水井路段DN400混凝土污水管，以及博学路现状污水井接至附近现状雨水井路段DN400混凝土污水管进行拆除并全部更换为DN400 HPDE污水管。因化粪池处附近标高及博学路现状井标高未知，具体施工时务必根据现场情况进行调整。

## 管线竖向设计

3.2.1 竖向设计原则

1）结合道路竖向设计，在非交叉段，控制管顶最小覆土深度为0.75米。

3）污水管道在设计充满度下，管道流速控制在0.6～5.0m/s。

# 主要技术要求

## 管材、接口及基础

管材采用高密度聚乙烯缠绕结构壁B型管（克拉管），承插式热熔连接，承口应逆水流方向，插口应顺水流方向。

管道环刚度:管道环刚度≥8.0KN/m2设计使用年限不低于50年。

排水管道工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求。

管道应直线敷设。当遇到特殊情况需利用柔性接口转角进行折线敷设时，其允许偏转角度应由管材制造厂提供。一般情况de≤315mm时转角不宜大于2°，315mm＜de≤630mm时不宜大于1.5°，当de＞630mm时不宜大于1°；当需要利用管材柔性进行弧形敷设时，在20℃温度下其最小曲率半径R不得小于20de。

管道采用180°砂基础，砂基础详见《沟槽回填断面示意图》。地基承载力要求≥100kPa。

管道基础应座落在原状土层上，沟槽开挖时应严格控制槽底标高。

## 沟槽开挖

沟槽的开挖断面应符合施工组织设计(方案)的要求。槽底原状地基土不得扰动，机械开挖时槽底预留200～300mm土层由人工开挖至设计高程，整平。槽底不得受水浸泡或受冻，槽底局部扰动或受水浸泡时，宜采用天然级配砂砾石或石灰土回填。槽底扰动土层为湿陷性黄土时，应进行地基处理。槽底土层为杂填土、腐蚀性土时，应全部挖除并按设计要求进行地基处理。

另外，槽壁应平顺，边坡坡度符合施工方案的规定；在沟槽边坡稳固后设置供施工人员上下沟槽的安全梯。

沟槽底部的开挖宽度，按下式计算确定；

B＝D0＋2(b1＋b2＋b3)

式中 B——管道沟槽底部的开挖宽度(mm)；

D0——管外径(mm)；

b1——管道一侧的工作面宽度(mm)，可按表1选取；

b2——有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度，可取150～200mm；

b3——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度(mm)。

**表1 管道一侧的工作面宽度**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管道的外径D0 | 管道一侧的工作面宽度b1 (mm) | | |
| 混凝土类管道 | | 金属类管道、化学建材管道 |
| D0≤500 | 刚性接口 | 400 | 300 |
| 柔性接口 | 300 |
| 500＜D0≤1000 | 刚性接口 | 500 | 400 |
| 柔性接口 | 400 |
| 注：槽底需设排水沟时，b1应适当增加；管道有现场施工的外防水层时，b1宜取800mm； 采用机械回填管道侧面时，b1需满足机械作业的宽度要求。 | | | |

为此沟槽开挖后，当地下水位低于沟槽底面高程，且开挖深度在5m以内、沟槽不设支撑时，沟槽边坡最陡坡度应符合表2的规定。

**表2 深度在5m以内的沟槽边坡的最陡坡度**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 土的类别 | 边坡坡度(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﹕O.75 | 1﹕1.00 |
| 中密的碎石类土(充填物为黏性土) | 1﹕0.50 | 1﹕O.67 | 1﹕O.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 | — | — |

由于本工程尚未提供地勘报告，开挖后根据现场情况由监理单位组织建设单位、施工单位、设计单位参考表2，共同确定放坡比，并进行放坡实验后方可施工。

沟槽挖深较大时，应确定分层开挖的深度，并符合下列规定：人工开挖沟槽的槽深超过3m时应分层开挖，每层的深度不超过2m；人工开挖多层沟槽的层间留台宽度：放坡开槽时不应小于0.8m，直槽时不应小于0.5m，安装井点设备时不应小于1.5m；采用机械挖槽时，沟槽分层的深度按机械性能确定。

当管道埋深＞2m，且地下水位较高，对土方施工有影响的，应根据工程规模、工程地质、水文地质、周围环境等要求，制定施工降排水方案，并适当减小放坡坡率。

当沟槽内有地下水时，必须将地下水降至槽底以下不小于0.5m，做到干槽施工。

沟槽每侧临时堆土或施加其他荷载时，应符合下列规定：不得影响建(构)筑物、各种管线和其他设施的安全；不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志以及各种地下管道的井盖，且不得妨碍其正常使用；堆土距沟槽边缘不小于0.8m，且高度不应超过1.5m；沟槽边堆置土方不得超过设计堆置高度。

## 沟槽回填

（1）一般规定

1）管道敷设后应立即进行沟槽回填。在密闭性检验前，除接头外漏，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于0.5m。

2）从管底基础至管顶0.5m范围内，沿管道、检查井两侧必须采用人工对称、分层（两侧填筑高差，不应超过一个土层厚度100-200mm）回填压实，严禁用机械推土回填。管两侧分层压实宜采用临时限位措施，防止管道上浮。

3）管顶0.5m以上沟槽采用机械回填时，应从管轴线两侧同时均匀进行，做到分层（两侧填筑高差，不应超过一个土层厚度100-200mm）回填、夯实、碾压。

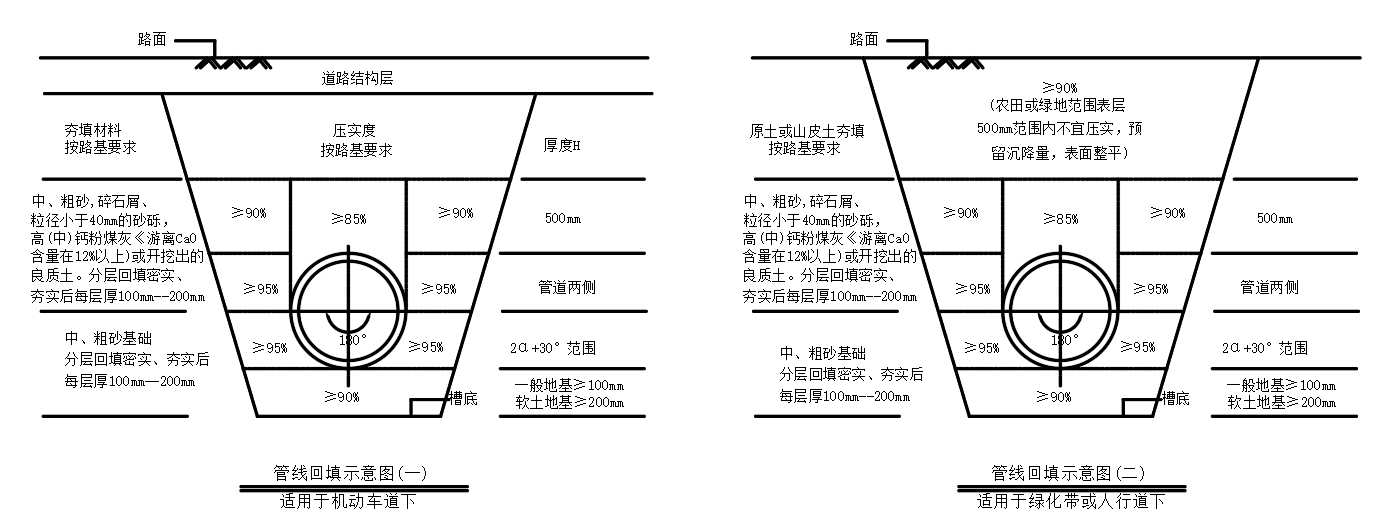
4）回填时沟槽内应无积水。不得回填淤泥、有机质土和冻土，回填土中不得含有石块、砖及其他带有棱角的杂硬物体。

5）在地下水位高的软土地基上，在地基不均匀的管段上，在高地下水位的管段和地下水流动区内应采用铺设土工布的措施，做法见图集06MS201-2-55。

6) 排水管道铺设完毕并经检验合格后，应及时回填沟槽。回填时，化学建材管道或管径大于900mm的钢管、球墨铸铁管等柔性管道在沟槽回填前，应采取措施控制管道的竖向变形。

（2）管沟回填材料及密实度要求

管沟回填材料及密实度要求具体详见下图：



（3）井室、雨水口及其他附属构筑物周围回填应符合下列规定

1. 井室周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行；不便同时进行时，应留台阶形接茬；
2. 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；
3. 回填材料压实后应与井壁紧贴；
4. 路面范围内的井室周围，应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，其回填宽度不宜小于400mm；
5. 严禁在槽壁取土回填。

## 检查井

采用φ1000mm的圆形混凝土污水检查井，做法详见20S515-30；

## 井盖、井座及踏步

（1）当检查井位于机动车道下时，井盖与井座采用φ700重型井盖与井座，并符合《检查井盖》GB/T23858-2009中的质量要求。检查井井盖修筑高程与所在位置道路修筑高程一致；

（2）当检查井位于人行道时，井盖与井座采用φ700轻型井盖与井座，当检查井位于人行道、绿化带下时，采用C250类型井盖，并符合《检查井盖》GB/T23858-2009中的质量要求。检查井井盖修筑高程应高出绿化带10cm。

（3）井盖上注明"污水"字样和制造年份。井盖、支座及连接件采用热浸沥青防腐，防盗措施采用反转销轴连接，参照06MS201-6-12。

井盖与井座采用φ700尺寸型号，具体做法详见《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》14S501-1。所选用检查井盖应具备防盗、防坠落、防滑、防移位、防噪声、易开启等多功能要，采用自调式防沉降球墨铸铁井盖，产品表面光滑、平整，无气孔、夹渣、冷隔、裂纹等缺陷，材料为球墨铸铁；满足荷载400kN，产品表面防腐措施采用喷涂沥青漆，且检查井内需设防坠落设施，防坠落设施详见《防坠网安装大样图》。所有检查井盖应有“污水”字样标识，切忌错盖。

踏步材质应采用《球墨铸铁件》GB/T 1348-2019中所规定的机械性能不低于QT450-10球磨铸铁件制作。踏步的可变荷载标准值按1.5KN垂直作用力考虑。具体做法详见《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》14S501-1。

（4）井盖防坠要求如下，安装图见附后详图：

高强度塑料防坠落格板

格板材质为高强度塑料和不锈钢挂件表面做防腐处理组成，该材质具有优异的力学和化学性能，满足长期恶劣环境工作不会发生老化及尺寸变化。

格板重量宜小于3kg；过水孔面积应在50%～70%之间，最大孔径应小于70mm

防坠隔板与井壁采用柔性连接方式，安装牢固拆卸快捷方便不能过于复杂，悬挂件由悬挂带和悬挂孔组成，应满足下列要求；

1）悬挂件总长度不超过20mm，宽度不超过4cm。

2）单个悬挂件的抗拉强度不低于5KN。

3）悬挂孔的材质宜为304不锈钢，外表涂漆。

4）悬挂带应外包覆PVC材料。

嵌钢销钉长度尺寸应大于100mm，末端应加环状锯齿；直径应大于10mm，内嵌钢机械性能应达到6.8级以上等级；防坠落格板动态承重能力≥100Kg外包覆层PP材料应符合《聚丙烯(PP)树脂》GB/T 12670的规定。

安装应满足下列要求

1）嵌钢销钉固定于检查井井壁的砖砌体或混凝土上，嵌钢销钉沿检查井井壁内同一水平均匀四等分布。

2）嵌钢销钉和检查井连接管道中心线的水平距离宜大于50mm，

3）格板至地表的垂直高度宜为150mm～300mm。

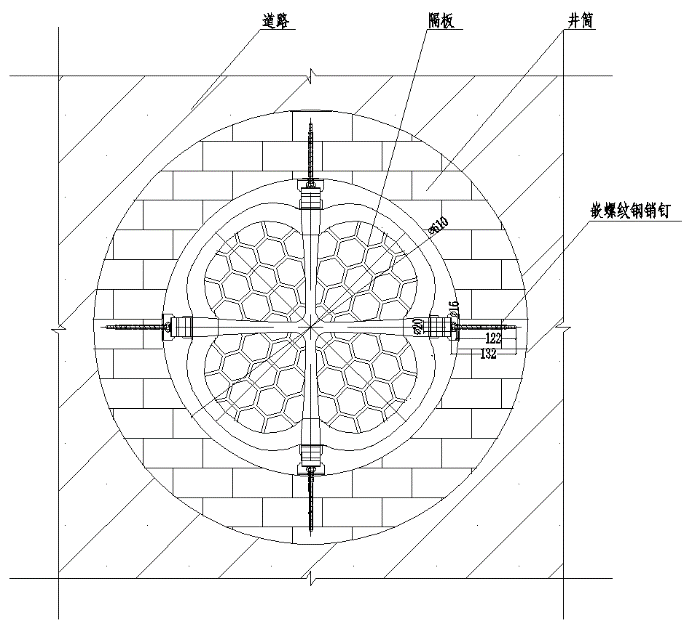
安装后验收内容包括：

1）防坠格板应完整无损，干净整洁。

2）防坠格板应安装平整，水平差值不超过10mm。

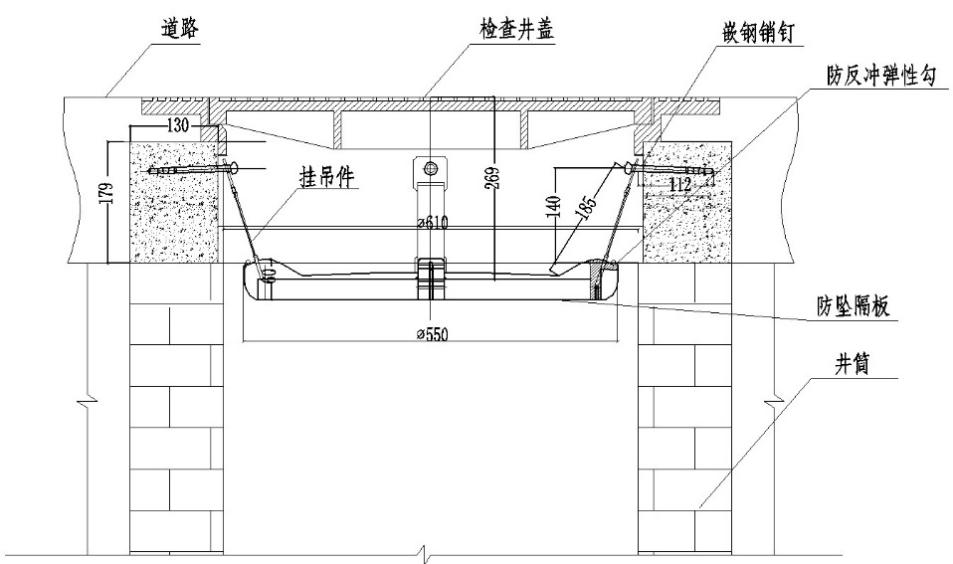
3）格板应和悬挂件契合紧凑，且牢固完整。

4）进行耐冲击检验测试，既采用100kg沙袋（φ300mm×1m）于30cm的高度竖向自由落体实施冲击1次冲击面积为φ300mm，承受实验荷载后要求格板无裂痕无破损，整体不松动保持完整。

5）进行耐反冲力检验测试，即采用拉力机对防坠格板进行拉力试验，拉力方向为垂直向上，最大拉力不小于75kg，承受拉力后要求防坠格板整体不脱落松动。

**悬挂式塑料防坠格板安装平面图**

注：本图所示为防坠格板安装平面图，嵌钢销钉数量仅为示意，具体嵌钢销钉数量应根据现场情况确定。

****

**防坠格板安装立面图**

注：本图所示为防坠格板安装立面图，两侧销钉位置对称仅为示意。

**防坠格板规格表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防坠格板规格(De) | 直径（mm） | 最小结构厚度（mm） | 适用检查井直径(D) |
| 350 | 340±10 | 13.8 | Φ400mm |
| 450 | 440±10 | 13.8 | Φ500-Φ600mm |
| 550 | 540±10 | 14.2 | Φ600-Φ700mm |
| 650 | 640±10 | 14.5 | Φ800-Φ900mm |

**各部件规格表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部件名称 | 材质 | 强度负荷 | 部件名称 |
| 防坠格板 | 高强度微米增强塑料 | 动态承重能力≥100Kg,静态载荷≥200Kg | 防坠格板 |
| 复合吊带 | 编织涤纶外覆防霉耐腐蚀PVC | 抗拉强度≥5000N | 复合吊带 |
| 悬挂件 | 不锈钢、表面涂漆防腐处理 |  | 悬挂件 |

## 道路破坏及恢复

（1）沥青路面支干路：

5cm 中粒式沥青混凝土(AC-16、SBS改性沥青)；

0.5L/m2 乳化沥青粘层油 PC-3；

7cm 粗粒式沥青混凝土AC-25；

1L/m2 乳化沥青透层油 PC-2；

15cm 水泥稳定碎石 Ⅰ层（水泥含量6％）；

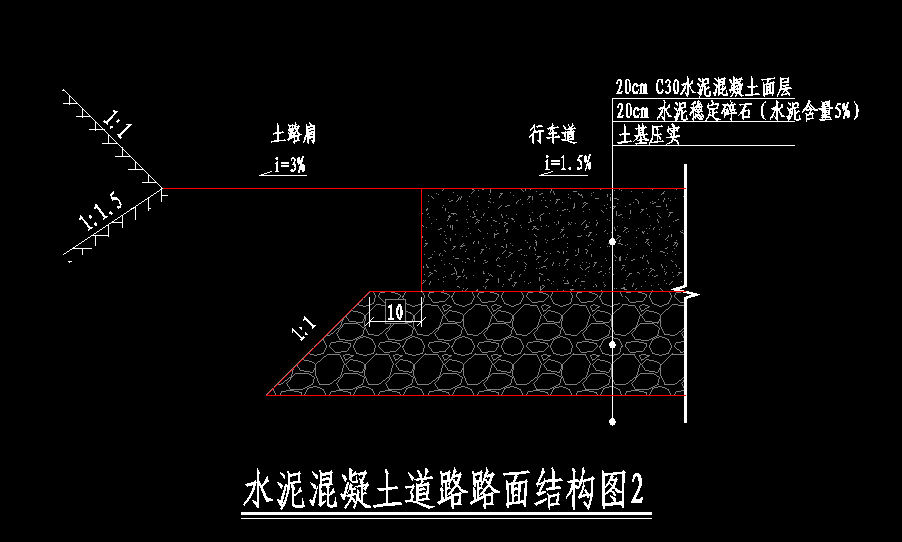
15cm 水泥稳定碎石 Ⅱ层 （水泥含量6％）；

（2）水泥混凝土路面

20cm水泥混凝土面层C30

20cm水泥稳定碎石（水泥含量6%）

土基（压实度≥94%）。



1. 绿化恢复

铺设草皮

# 施工安装注意事项及质量验收要求

1）雨季施工应采取防止管材上浮的措施。若管道安装完毕后，发生管材上浮时，应进行管内底搞成的复测和外观检测，如发生位移、漂浮、拔口等现象，应及时返工处理。

2）建设单位应向施工单位提供施工影响范围内地下管线(构筑物)及其他公共设施资料，施工单位应采取措施加以保护。

3）管道敷设完毕且经检验合格后，应进行密闭性检验。实验结果需满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008要求。

4）沟槽回填至设计高程后，在12~24h内应测量管道竖向直径的初始变形量，并计算管道竖向直径初始变形率，其值不得超过管道直径允许变形率的2/3。

5）管道施工完毕并经检查合格后，应进行管道的闭水试验，确保管道安装的质量，达到零渗漏的要求，详见《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008。

# 抗震设计

根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》，本工程需做抗震设计。抗震设计满足《建筑与市政工程抗震通用规范》6.2.1条、6.2.6条、6.2.8条、6.2.12条相应规定。

1）钢筋混凝土盛水构筑物和地下管道管体的混凝土等级，不应低于C25；

2）砌体结构的砖砌体强度等级不应低于MU10，块石砌体的强度等级不应低于MU20；砌筑砂浆。应采用水泥砂浆，其强度等级不应低于M7.5；

3）盛水构筑物的防震缝宽度不得小于30mm。当缝两侧结构在多遇地震最大变形值超过10mm时，应适当加宽，同时应明确止水带相应的技术要求。彼此贴建，且各自独立工作的双墙水池，其防震缝宽度不应小于单侧挡水墙多遇地震最大位移的2倍，且不得小于50mm；

4）埋地的承插式接口管道，应采用柔性接口。

# 基坑监测

施工过程中，应注意严格依据B50268-2008等规范监测柱顶水平位移、土体测向位移、桩体变形、土压力、支撑轴力、支撑竖向位移、地下水位、建筑物沉降倾料、支撑立柱沉降、基底沉降或回弹、地面沉降、重要管线沉降等，并对量测结果进行总结分析，预测结构和建筑物的安全状况，评价施工方法，确定工程措施。

# 其它

1. 本图采用2000国家大地坐标系，2000国家大地高程。
2. BM点位及高程由业主单位提供。因化粪池处标高及博学路现状井标高未知，具体施工时务必根据现场情况进行调整。
3. 施工单位进行施工前应严格校验图纸所标识的上、下游管道接口标高，对图纸中标注的现状检查井标高应进行现场实测，如发现与设计不符应及时通知建设单位，由建设单位通知设计院对图纸进行调整。
4. 施工单位进行施工前，应提前做好地下管线调查工作，避免开挖过程中对现状地下管线产生破坏。
5. 施工过程中如发现现状地下管线标高与设计冲突时，应及时通知建设单位，由建设单位通知设计院对图纸进行调整。
6. 未尽事宜请施工单位严格按国家现行规范及省、市有关标准规范执行。

# 主要工程量

**工程量表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名 称 | 规格 | 材质 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 高密度聚乙烯缠绕结构壁B型管 | DN400 | HDPE | m | 103 |  |
| 圆形混凝土污水检查井 | φ1000 | 钢砼 | 座 | 5 | 详见20S515-30 |
| 管线拆除 | DN400 | 钢筋混凝土 | m | 103 |  |
| 绿化带路面恢复 |  | 170 | ㎡ |  | 按照1:0.75放坡，破坏宽度3.5m计算，根据现场实际情况进行调整 |
| 沥青路面恢复 |  | 59 | ㎡ |  | 按照1:0.75放坡，破坏宽度3.5m计算，根据现场实际情况进行调整 |
| 混凝土路面恢复 |  | 129 | ㎡ |  | 按照1:0.75放坡，破坏宽度3.5m计算，根据现场实际情况进行调整 |