

第 1 章、 项目概况.....	2
第 2 章、 本工程的特点、难点分析和解决措施.....	2
第 1 节、 工期.....	3
第 2 节、 原材料质量控制措施和方法.....	9
第 3 节、 井、池渗漏试验.....	15
第 4 节、 HDPE 排水管道.....	20
第 5 节、 环氧沥青涂膜防水层.....	23
第 6 节、 环氧煤沥青管道防腐蚀.....	24
第 7 节、 绿化施工.....	26
第 8 节、 混凝土路.....	28
第 3 章、 重点部位的施工方案及安全保证措施.....	32
第 1 节、 HDPE 管道.....	32
第 2 节、 绿化工程.....	43
第 3 节、 混凝土路.....	52
第 4 节、 环氧煤沥青管道防腐蚀.....	58

## 项目概况

工程名称:XXX 县城乡供水一体化一期 XX 水厂二阶段工程

建设地点:天台县街头镇

招标范围:招标范围为招标人提供的施工图纸所包含的综合池(二层现浇钢筋砼结构)、V型滤池、加药加氯间改造、场坪和道路、回用水池(电气工程)、工艺管道、室外管网、智能化厂区自控、厂区电气干线等内容。

工期要求:不超过 180 天(日历天)

质量要求:合格

### 第 1 章、本工程的特点、难点分析和解决措施

重点难点部位及分析	
工期	我公司工期目标为180日历天,但由于施工区域较多,面积较大,设备施工涉及专业性强,施工专业多,还需要同时穿插外管道施工,需要合理设计工序以按时完成施工。
原材料	原材料质量直接影响产品质量及安全性;材料供应又和施工进度密切相关,如果材料供应滞后,会导致停工待料,不仅影响施工进度,而且因为窝工、浪费人力资源,增加工程成本。
井、池渗漏试验	闭水试验前需要池体强度达到要求,池内没有缺陷。池内管道需要封堵严实,不漏水。
HDPE管道施工	HDPE 管道在施工有承插管接头施工工艺不到位,管道与检查井连接处施工工艺不到位,回填压实不到位,变形检验不到位等情况。
环氧沥青	环氧沥青涂膜层空鼓、有气泡:主要是基层清理

柔性防水	不干净，涂刷不匀或者找平层潮湿，含水率高于 9%；涂刷之前未进行含水率检验，造成空鼓，严重者造成大面积鼓包。因此在涂刷防水层之前，必须将基层清理干净，并保证含水率合适。
环氧煤沥青管道防腐	因管道长期在地下，环氧煤沥青管道防腐的质量尤为重要。因环氧煤沥青材料特性在施工时需要加强安全措施，尤其是防火、防尘、防毒措施。
绿化施工	施工中出现行道树的选择不严格、苗木死亡、重施工，不重养护、对设计意图理解不透彻，导致施工完成的园林工程不能体现园林设计的完美效果。
混凝土路	1. 路面出现多处横向裂缝、纵向裂缝和不规则裂缝，多处横向裂缝已彻底断开。 2. 混凝土厚度严重不足。

根据重点难点部位及分析采取以下的解决措施。

## 第 1 节、工期

### 一、建设工程进度控制的概念

进度控制的概念:是指对工程项目建设各阶段的工作内容、工作程序、持续时间和衔接关系根据进度总目标及资源优化配置的原则编制计划并付诸实施，然后在进度计划的实施过程中经常检查实际进度是否按计划要求进行，对出现的偏差情况进行分析，采取补救措施或调整、修改原计划后再付诸实施，如此循环，直到建设工程竣工验收交付使用。

建设工程进度控制的最终目的是确保建设项目按预定的时间动用或提前交付使用，建设工程进度控制的总目标是建设工期。

进度控制是动态的，进度控制人员必须掌握动态控制原理，在计

划执行过程中不断检查，并将实际状况与计划安排进行对比，在分析偏差及其产生原因的基础上，通过采取措施，使之能正常实施。如果采取措施后不能维持原计划，则需要对原进度计划进行调整或修正，再按新的进度计划实施。

## 二、影响进度的因素分析

人为因素是最大的干扰因素。常见的影响因素如下：1、业主因素;2、勘察设计因素;3、施工技术因素;4、自然环境因素;5、组织管理因素;6、社会环境因素;7、材料、设备因素;8、资金因素等。

## 三、进度控制的措施

包括组织措施、技术措施、经济措施及合同措施。

措施	控制内容
组织措施	<p>(1)建立进度控制目标体系，明确建设工程现场监理组织机构中进度控制人员及其职责分工;</p> <p>(2)建立工程进度报告制度及进度信息沟通网络;</p> <p>(3)建立进度计划审核制度和进度计划实施中的检查分析制度;</p> <p>(4)建立进度协调会议制度，包括协调会议举行的时间、地点，协调会议的参加人员等;</p> <p>(5)建立图纸审查、工程变更和设计变更管理制度。</p>
技术措施	<p>(1)审查承包商提交的进度计划，使承包商能在合理的状态下施工;</p> <p>(2)编制进度控制工作细则，指导监理人员实施进度控制;</p> <p>(3)采用网络计划技术及其他科学适用的计划方法，结合电子计算机的应用，对建设工程进度实施动态控制。</p>

经济措施	<p>(1)及时办理工程预付款及工程进度款支付手续;</p> <p>(2)对应急赶工给予优厚的赶工费用;</p> <p>(3)对工期提前给予奖励;</p> <p>(4)对工程延误收取误期损失赔偿金;</p> <p>(5)加强索赔管理, 公正地处理索赔。</p>
合同措施	<p>(1)推行CM承发包模式, 对建设工程实行分段设计、分段发包和分段施工;</p> <p>(2)加强合同管理, 协调合同工期与进度计划之间的关系, 保证合同中进度目标的实现;</p> <p>(3)严格控制合同变更, 对各方提出的工程变更和设计变更, 监理工程师应严格审查后再补入合同文件之中。</p> <p>(4)加强风险管理, 在合同中应充分考虑风险因素及其对进度的影响, 以及相应的处理方法。</p>

#### 四、建设工程实施阶段进度控制的主要任务:

任务	控制内容
准备阶段进度控制	<p>(1)收集有关工期的信息, 进行工期目标和进度控制决策;</p> <p>(2)编制工程项目建设总进度计划;</p> <p>(3)编制设计准备阶段详细工作计划;</p> <p>(4)进行环境及施工现场条件的调查和分析。</p>
施工阶段进度控制	<p>(1)编制施工总进度计划;</p> <p>(2)编制单位工程施工进度计划;</p> <p>(3)编制工程年、季、月实施计划。为了有效地控制建设工程进度, 监工要在设计准备阶段向建设单位提供有关工期的信息, 协助建设单位确定工期总目标, 并进行环</p>

	境及施工现场条件的调查和分析。在设计阶段和施工阶段,监理工程师不仅要审查设计单位和施工单位提交的进度计划,更要编制监理进度计划,以确保进度控制目标的实现。
--	---

## 五、 建设工程进度控制计划体系

建设工程进度控制计划体系包括:建设单位的计划系统、监理单位的计划系统、设计单位的计划系统、施工单位的计划系统。

建设单位的计划系统:建设单位编制(也可委托监理单位编制)的进度计划包括:1、工程项目前期工作计划;2、工程项目建设总进度计划;3、工程项目年度计划。

(一)工程项目前期工作计划:工程项目前期工作计划是指对工程项目可行性研究、项目评估及初步设计的工作进度安排。工程项目前期工作计划需要在预测的基础上编制。

(二)工程项目建设总进度计划:工程项目建设总进度计划是指初步设计被批准后,在编报工程项目年度计划之前,根据初步设计,对工程项目全过程的统一部署。工程项目建设总进度计划是编报工程建设年度计划的依据,其主要内容包括文字和表格两部分。

表格部分包括:(1)工程项目一览表:将初步设计中确定的建设内容,按照单位工程归类并编号,明确其建设内容和投资额。

(2)工程项目总进度计划:是根据初步设计中确定的建设工期和工艺流程,具体安排单位工程的开工日期和竣工日期。

(3)投资计划年度分配表:是根据工程项目总进度计划,安排各个年度的投资。

(4)工程项目进度平衡表:用来明确各种设计文件交付日期、主要设备交货日期、施工单位进场日期、水电及道路接通日期等。

(三)工程项目年度计划：是依据工程项目建设总进度计划和批准的设计文件进行编制的。工程项目年度计划主要包括文字和表格两部分内容。表格部分包括：(1)年度计划项目表：将确定年度施工项目的投资额和年末形象进度，并阐明建设条件的落实情况。

(2)年度竣工投产交付使用计划表：将阐明各单位工程的建筑面积、投资额、新增固定资产、新增生产能力等建筑总规模及本年计划完成情况，并阐明其竣工日期。(3)年度建设资金平衡表：本年度用。(4)年度设备平衡表：本年度用。

## 六、 施工单位的计划系统

①施工准备工作计划、②施工总进度计划、③单位工程施工进度计划、④分部分项工程进度计划。

1.施工准备工作计划：施工准备工作的主要任务是为建设工程的施工创造必要的技术和物资条件，统筹安排施工力量和施工现场。

2.施工总进度计划：是根据施工部署中施工方案和工程项目的开展程序，对全工地所有单位工程做出时间上的安排。

3.单位工程施工进度计划：对单位工程中的各施工过程做出时间和空间上的安排。并以此为依据，确定施工作业所必需的劳动力、施工机具和材料供应计划。因此，合理安排单位工程施工进度，是保证在规定工期内完成符合质量要求的工程任务的重要前提。同时，为编制各种资源需要量计划和施工准备工作计划提供依据。

4.分部分项工程进度计划：分部分项工程进度计划是针对工程量较大或施工技术比较复杂的分部分项工程，在依据工程具体情况所制定的施工方案基础上，对其各施工过程所做出的时间安排。

## 七、 建设工程进度计划表示方法

(一)横道图：用横道图表示的建设工程进度计划，包括两个基本

部分，即左侧的工作名称及工作的持续时间等基本数据部分和右侧的横道线部分。该计划明确地表示出各项工作的划分、工作的开始时间和完成时间、工作的持续时间、工作之间的相互搭接关系，以及整个工程项目的开工时间、完工时间和总工期。利用横道图表示工程进度计划，存在下列缺点：(1)不能明确地反映出各项工作之间错综复杂的相互关系，因而在计划执行过程中，当某些工作的进度由于某种原因提前或拖延时，不便于分析其对其他工作及总工期的影响程度，不利于建设工程进度的动态控制。(2)不能明确地反映出影响工期的关键工作和关键线路，也就无法反映出整个工程项目的关键所在，因而不便于进度控制人员抓住主要矛盾。(3)不能反映出工作所具有的机动时间，看不到计划的潜力所在，无法进行最合理的组织和指挥。(4)不能反映工程费用与工期之间的关系，因而不便于缩短工期和降低工程成本。在横道计划的执行过程中，对其进行调整也是十分繁琐和费时的。

(二)网络图：无论是设计阶段，还是施工阶段的进度控制，均可使用网络计划技术。建设工程进度控制主要应用确定型网络计划。

网络计划的特点：与横道计划相比，网络计划具有以下主要特点：(1)网络计划能够明确表达各项工作之间的逻辑关系：逻辑关系，是指各项工作之间的先后顺序关系。网络计划能够明确地表达各项工作之间的逻辑关系，对于分析各项工作之间的相互影响及处理它们之间的协作关系具有非常重要的意义，同时也是网络计划比横道计划先进的主要特征。(2)通过网络计划时间参数的计算，可以找出关键线路和关键工作：通过时间参数的计算，能够明确网络计划中的关键线路和关键工作，也就明确了工程进度控制中的工作重点。(3)通过网络计划时间参数的计算，可以明确各项工作的机动时间：工作的机动时间，是



指在执行进度计划时除完成任务所必需的时间外尚剩余的、可供利用的富余时间，亦称“时差”。在一般情况下，除关键工作外，其他各项工作(非关键工作)均有富余时间。这种富余时间可视为一种“潜力”，既可以用来支援关键工作，也可以用来优化网络计划，降低单位时间资源需求量。(4)网络计划可以利用电子计算机进行计算、优化和调整。网络计划不足之处，不像横道计划那么直观明了等，但这可以通过绘制时标网络计划得到弥补。

## 第 2 节、原材料质量控制措施和方法

### 一、 原材料质量控制内容

材料质量控制主要内容主要有以下部分:

#### 1.1 掌握材料质量标准

衡量材料质量尺度是材料质量标准,它也是作为验收、检验材料质量依据,不同材料有不同质量标准,掌握材料质量标准就便于可靠地控制材料和工程质量.

#### 1.2 材料质量检（试）验

1) 材料质量检验目在于通过一系列检测手段; 将所取得材料数据与材

料质量标准进行比较,从而判断材料质量可靠性,同时还有利于掌握材料信息.

2) 材料质量检验方法一般有书面检验、外观检验、理化检验和无损检验等.

3) 根据材料信息和保证资料具体情况,材料质量检验程度分为免检、抽检和全部检查.

4) 材料质量检验通常进行试验为”一般检验项目”; 根据需要进行试验

项目为”其它试验项目”。

5) 材料质量检验取样必须有代表性.

6) 材料抽样一般适用于对原料、半成品或成品质量鉴定.

7) 对于不同材料,有不同检验项目和不问检验标准,而检验标准则是用以判断材料是否合格依据.

### 1.3 材料选择和使用要求

材料选择和使用不当;均会严重影响工程质量或造成质量事故.故必须针对工程特点,根据材料性能、质量标准、适用范围和对施工要求等方面进行综合考虑,慎重地来选择和使用材料.

## 二、 原材料质量控制原则

1) 主要材料、设备及构配件在定货前,承包单位必须向监理工程师申报同意后,方可定货;

2) 监理工程师协助承包单位合理地、科学地组织材料采购、加工、储备、运输、建立严密计划、调度、管理体系,加快材料周转,减少材料占用量,按质、按量、如期地满足建设需要;

3) 合理地组织材料使用;减少材料损失,正确按定额计量使用材料,加强运输、仓库、保管工作,健全现场材料管理制度.避免材料损失、变质;

4) 加强材料检查验收,严把质量关;

5) 重视材料使用认证,以防错用或使用不合格材料.

## 三、 施工阶段原材料质量控制方法

在整个工程建设过程中,工程所需要原材料、半成品、构配件和永久性设

备、器材等都将成为永久性工程组织部分,所以它们质量好坏直接影响到未来工程产品质量,因此需要事先对其质量进行严格控制.

对于材料、设备质量控制也应当是进行全过程和全面控制,从采购、加工

制造、运输、装卸、进场、存放、使用等方面进行系统监督与控制.

措施	措施内容
采购 质量 控制	<p>1) 凡由承包单位负责采购原材料、半成品或构配件、设备等,在采购定货前应向监理工程师申报;对于重要材料,还应提交样品,供试验或鉴定,有些材料则要求供货单位提交理化试验单;经监理工程师审查认可发出书面认可证明后,方可进行定货采购。</p> <p>2) 供货厂家是制造材料、半成品、构配件和永久性设备和器材等主体,所以优选良好供货厂家,是保证采购、定货质量前提。</p> <p>3) 某些材料定货时最好一次订齐和备足货源,以免由于分批而出现花色差异质量不一。</p> <p>4) 供货厂方应向需方(订货方)提供质量保证文件,用以表明其提供货物能完全达到设计要求。</p> <p>5) 协助承包单位合理地、科学地组织材料采购、加工、储备、运输、建立严密计划、调度、管理体系、加快材料周转,减少材料占用量,按质、按量、如期地满足建设项目的需要。</p>
材料 进场 质量 控制	<p>1) 凡运到施工现场原材料、半成品或构配件,应有产品出厂合格证及技术说明书,并由施工承包单位按规定要求 进行检验;向监理工程师提出检验或试验报告;经监理工程师审查并确认其质量合格后,方准进场。</p>

	<p>2) 凡是无产品出厂合格证明及检验不合格者,不得进场.如果监理工程师认为供货方所提交有关产品合格证明文件以及施工承包单位提交检验和试验报告,仍不足以说明到场产品质量符合要求时,监理工程师可以再行组织复检或抽样试验,确认其质量合格后方允许进场。</p> <p>3) 若检验发现材料、设备质量不符合要求时; 监理工程师不予验收; 应由供货方予以更换或进行处理,合格后再进行检查验收; 由于供方供货质量不合格而造成损失,应及时向供方索赔。</p> <p>4) 进口材料、设备验收; 应会同国家商检部门进行.如再检验中发现质量问题或数量不符合规定要求时,应取得供货方及商检人员签署商务记录,在规定索赔期内进行索赔。</p>
<p>材料、设备存放条件控制</p>	<p>质量合格材料、设备等进场后,到其使用或施工、安装时通常有一段时间间隔,在此期间内,如果对材料、设备等存放、保管不良,可能导致质量状况恶化,如损伤、变质、损坏,甚至不能使用.因此,监理工程师对施工单位对材料、半成品、构配件及永久性设备、器材等存放、保管条件及时间也应实行监控.</p> <p>1) 对于材料、半成品、构配件和永久性设备、器材等,应根据它们特点、特性以及对防潮、防晒、防锈、防腐蚀、通风、隔热以及温度、湿度等方面不同要求,安排适宜存放条件; 以保证其存放质量.</p> <p>2) 对于施工单位所准备各种材料、设备等存放条件</p>

	<p>及环境,事先应得到</p> <p>监理工程师确认,如存放、保管条件不良,监理工程师有权要求其加以改善并达到要求;方予以确认。</p> <p>3) 对于按要求存放材料、设备;存入后每隔一定时间,监理工程师可检查一次,随时掌握它们存放质量情况.此外.在材料、设备、器材等使用前,也应经监理工程师对其质量在此检查确认后,方可允许使用;经检查质量不合要求者;则不准使用,或降低等级使用。</p>
<p>天然 材料 和现 场配 制材 料试 配</p>	<p>对于某些当地天然材料及现场配制制品.一般要求施工单位事先进行试配,达到要求标准方准施工.除应达到规定力学强度等指标外,还应注意以下方面检验与控制。</p> <p>1) 材料化学成分;</p> <p>2) 充分考虑到施工现场加工条件与设计、试验条件不同而可能导致材料或半成品质量差异.若出现此类问题,必须事先找出原因,设法妥善解决后经监理工程师认可后才能允许进行施工。</p> <p>3.5 新材料应用</p> <p>对于新材料,新型设备或装置应用;应事先提交可靠技术鉴定及有关试验和实际应用报告,经监理工程师审查确认和批准后,方可在工程中应用。</p>

#### 四、 原材料质量控制目标监理工作措施

##### 4.1 组织措施

1) 组织并落实专门监理机构人员负责材料质量控制,按有关要求对材料质量作进行严格监控;

2) 协助承包单位合理地、科学地组织材料采购、加工、储备、

运输；建立计划、调度、管理体系；

3) 健全现场材料管理制度；按定额计量使用材料,加强运输、仓库、保管工作.

#### 4.2 技术措施

1) 在材料定货前,承包单位必须事先经监理工程师认证同意；

2) 对于工程主要材料；监理工程师在进场时必须检查其正式出厂合格证

和材质化验单；如不具备或对检验证明有怀疑时,应补做检验；

3) 监理工程师应对以下材料进行抽检：

a、标志不清或监理工程师认为质量有问题材料；

b、对质量保证资料有怀疑或与合同规定不符一般材料；

c、由工程重要程度决定；应进行一定比例试验材料；

d、需要进行追踪检查,以控制和保证其质量材料；

4) 监理工程师对进口材料设备和重要工程或关键施工部位所用材料进行

全部检验；

5) 监理工程师按《建筑材料质量标准与管理规程》对材料质量进行抽检和取样；对于重要构件或非匀质材料酌情增加采样数量；

6) 监理工程师对于现场配制材料事先提出试配要求；经试配检验合格后方能允许承包单位使用；

7) 对于高压电缆、电压绝缘材料进行耐压试验；

8) 对新材料应用,必须通过试验和鉴定；代用材料必须通过计算和充分论证；并符合结构构造要求.

9) 合理组织材料使用,减少材料损失.

#### 4.3 经济措施

1) 对进口材料、设备,监理工程师应会同商检局检验,如核对中发现问题,应取得供方和商检人员签署商务记录,按期提出索赔.

2) 对进场材料进行分析,严格控制材料价格.对重要材料及贵重材料单价必须履行业主签认手续.

#### 5.4.4 合同措施

1) 工程师对材料采购合同进行统一编号管理;

2) 工程师要对材料采购合同订立进行监督;

3) 工程师对材料采购合同履行进行检查并分析合同执行.

### 第 3 节、井、池渗漏试验

#### 一、主要材料及要求

1、大功率潜水泵、胶管：要用于闭水试验时抽水用；

2、标尺：主要用于观察充水时水位变化情况；

3、刻度尺；

4、水位测针：由针体和针头两部分构成（在测针未到位之前暂时用游标卡尺测量）；

5、百分表；

#### 二、闭水试验应具备条件

1、水池闭水试验应在下列条件下进行：

1) 池体的混凝土达到 100%设计强度；

2) 现浇钢筋混凝土水池的防水层、防腐层施工以及回填土以前；

2、水池闭水试验前，应做好下列准备工作：

1) 将池内清理干净，修补池内外的缺陷，临时封堵预留孔洞、预埋管口及进出水口等；

2) 检查充水及排水闸门，不渗漏；

3) 设置水位观测标尺；

- 4) 标定水位测针;
- 5) 准备现场测定蒸发量的铁皮箱;
- 6) 充水的水源采用清水并做好充水和放水系统的设施。

3、水池闭水试验前,应做好下列检查工作:

- 1)外观质量检查合格;
- 2)构筑物内清理完毕,无杂物积水现象;
- 3)全部预留孔洞封堵不得漏水,位于水池底板以下的管道应封堵坚固不得漏水,堵板承载力经核算并大于水压力;
- 4)闭水试验所需材料设备进场,人员到位;
- 5) 试验脚手架搭设完毕,并符合安全规定。

### 三、闭水试验程序

施工准备---→清理检查内壁---→封堵预留洞口---→注水浸泡---  
→检查外壁及预留洞口渗水情况---→验收---→缓慢放水

### 四、闭水试验方法

根据设计要求每个构筑物都必须在其主体结构混凝土达到 100%设计强度后,并在防水层及防腐层施工前进行满水试验,用以考核检验水处理构筑物的渗水量是否达到标准要求,以免水渗漏,而且也避免钢筋混凝土结构内钢筋遭受腐蚀,影响结构安全。这期间应注意闭水试验必须用清水(切忌用污水),逐池缓慢地放水试验,发现渗漏点要做好标记。试水水位应放至正常使用的最高水位,经三个昼夜的观察、记录,无渗漏再逐步放水。

#### 1、准备工作

充水之前首先将池内清理干净,以免充水后池内浮渣漂浮水面,影响测试精度。池内外缺陷要修补平整,对于预留孔洞,预埋管口及进出口等都要加以临时封堵,同时还必须严格检查充水及排水闸口,



不得有渗漏现象发生，在完成上述工作后即可设置充水水位观测标尺，用以观察充水时水位所达到的深度，水位观测标尺可以用立于水池中部的塔尺，也可在池壁内侧弹线标注标高控制线，接下来就是做好充水和放水系统的准备，搭设测试平台及出入水池的人行通道。

## 2、充水

1) 向水池内充水宜分三次进行：第一次充水为设计水深的 1/3；第二次充水为设计水深的 2/3；第三次充水至设计水深。对大、中型水池，可先充水至池壁底部的施工缝以上，检查底板的抗渗质量，当无明显渗漏时，再继续充水至第一次充水深度。

2) 充水时的水位上升速度不宜超过 2m/d。相邻两次充水的间隔时间，不应小于 24h。

3) 每次充水宜测读 24h 的水位下降值，计算渗水量，在充水过程中和充水以后，应对水池作外观检查。当发现渗水量过大时，应停止充水。待作出处理后方可继续充水。

## 3、水位观测

1) 充水时的水位可用水位标尺测定。

2) 充水至设计水深进行渗水量测定时，应采用水位测针测定水位。水位测针的读数精度应达 1/10mm。

3) 充水至设计水深后至开始进行渗水量测定的间隔时间，应不少于 24h。

4) 测读水位的初读数与未读数之间的间隔时间，应为 24h。

5) 连续测定的时间可依实际情况而定，第一天测定的渗水量符合标准，应再测定一天；第一天测定的渗水量超过允许标准，而以后的渗水量逐渐减少，可继续延长观测。

## 4、仪器装置

- 1) 水位测针：由针体和针头两部分构成；
- 2) 百分表。

## 5、蒸发量的测定

现场水处理构筑物多为露天开敞式，由于温度的变化，风力的影响及空气的对流等因素的影响使池内水量蒸发，水池面积越大，则由于蒸发造成水量损失越大，对于这一因素如果不加考虑，则势必造成总渗水量数值偏大，导致错判。所以，在测定水池水位下降的同时，必须对蒸发量的大小进行定量的测定。

作业现场，可用薄钢板焊成直径为 50cm，高 30cm 的水箱，经检查无任何渗漏的条件下在其间充水约 20cm 置于水池旁边，在测读水池水位的同时测定水箱中的内的水位。

## 六、渗水量计算

水池渗水量按以下公式计算：

A1

$$q = \frac{A1}{A2} [(E1 - E2) - (e1 - e2)]$$

A2

式中：q 渗水量 (L / Md)

A1 水池水平面面积

A2 水池浸湿总面积

E1 水池中水位测读初读数

E2 测读 E1 后 24 小时水池中水位测读末读数

e1 测读 E1 时，蒸发水箱中水位测针初读数

e2 测读 E2 时，蒸发水箱中水位测针末读数

当连续观测时，前次 E2、e2 即为下次 E1 和 e1 值，若遇下雨，当降雨量大于蒸发量时，此时 e1、e2 为负值，则测试结果无效，必须待雨停重测。

## 六、闭水试验标准

在满水试验中并应进行外观检查，不得有漏水现象。水池渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计算，钢筋混凝土水池不得超过  $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

试水合格后即可缓慢放水，池内至少要留  $0.5$  米深的水，以保持池体湿润状态。水池闭水试验应填写试验记录，格式应符合《给水排水构筑物施工及验收规范》（GBJ141）附录 D 中附表中的有关规定。构筑物不得有漏水现象，渗水量不得超过  $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；满水试验合格后，应及时进行池壁外的各项工序及回填土。

## 七、安全

1、做好安全技术交底，严格执行安全技术操作规程，严禁违章指挥违章操作；

2、施工范围内的过路口，以及沟、槽等危险部位，必须设置护栏，加盖等防护措施，并设置警示标志，夜晚要挂红灯；

3、各机电设备应由专人看管，电气必须一机一闸，严格接地、接零和安漏电保护器，水泵和部件检修时必须切断电源，严禁带电作业；

4、上下水池要用梯子，梯子要坚固放稳；

5、在对水池内水位进行检测时，上下水池应注意安全。

## 八、施工注意事项

1、闭水试验是对各水池施工质量总检验的重要环节之一，必须引起足够的重视。渗水量的合格与否与施工过程中每一工序都有一定关系。

2、加强试验前对检查每一个水池、管道连接处的全面检查和整修。

3、试验合格后，所堵管道口要在全线完工前打开，避免留下隐

患。

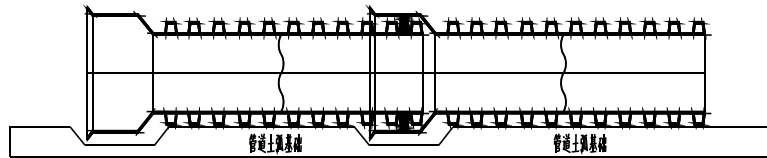
4、试验过程中，如遇较大面积的渗水或漏水，应及时将管内水抽出，进行处理，待处理强度达到要求时，再次灌水试验，直至合格为准。

## 第4节、HDPE 排水管道

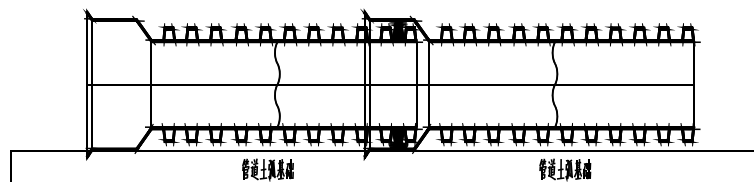
### 一、原因分析

#### 1、承插管接头施工工艺不到位。

HDPE 双壁波纹管接头施工时应设置凹槽，凹槽宜在管道铺设过程中在已施工完成的基础层上随铺随挖，凹槽的长度、宽度和深度可按接头尺寸确定，管道接头连接完成后，立即用中粗砂回填密实，这样既保证了管道和接头均匀落在基础层上，又保证了管道的顺直。



而在实际施工中却不是这样。施工人员直接在原状土地基上进行接头施工，接头完成后再用中粗砂将管道与原状土地基之间填实。



这样施工造成的危害一是在接头施工过程中由于管道较长，使得接头之间的管道悬空从而产生弧形弯曲，水流条件差，二是使得接头落在原状土地基上，管道与接头将来变形不一致。

#### 2、管道与检查井连接处施工工艺不到位。

管道与检查井联接部位施工工艺很重要,《埋地塑料排水管道工程技术规范》(CJJ343)对具体做法作了相当详细的要求。但在一些施工现场,施工人员都是将管道直接砌筑到检查井砖砌体中,没有按《埋地塑料排水管道工程技术规范》(CJJ343)要求设置中介层和过渡区;同时,在设计施工图中也没有相关详细设计或说明。这样就造成由于 HDPE 管位硬塑料材质,其抗压强度与砖、水泥相比差距太大,管道与检查井衔接部位会发生断裂、封闭不实等情况,给管道安全运行带来隐患。

### 3、回填压实不到位。

由于 HDPE 管是管土共同作用,所以必须确保土弧基础的管土共同作用,因此《埋地塑料排水管道工程技术规范》(CJJ343)中对管道回填压实作了详细要求:一是要求管道管基设计中心角范围内(管道有效支撑范围)应采取中粗砂填充密实,并应与管壁紧密接触,不得用土或其他材料填充,二是对回填范围内不同深度的压实度都给出了压实指标。

而在实际施工中,施工人员并没有严格按照要求施工。特别是管道管基设计中心角范围内的压实,由于沟槽宽度有限、压实方法有限、有效的压实工具缺乏就造成关键部位压实指标达不到要求。这样就造成管土不能很好的共同作用,使得管道变形量大。

### 4、变形检验不到位。

HDPE 管道沟槽回填至设计高程后,应在 12h-24h 内测量管道竖向直径变形量,从而计算管道变形率。当管径小于 800mm 时,管道变形量采用电子测径仪、管内摄像法或超声波检测法等方法进行检测,当管径大于 800mm 时,可采用人工进入管道检测。

实际情况是无论是业主、监理还是施工单位,对小于 600mm 的

管径变形量的检测没有用来检测的仪器或工具，造成这项很重要的工作无法完成，使得这些管道很有可能带着质量、安全隐患投入运行。

#### 5、应用范围没有严格控制。

塑料管道对温度比较敏感，工作温度一般不超过 40℃。此外，芳香烃类化学物质对塑料管道有降解、溶胀作用，因此，埋地塑料排水管道对输送污水的水温和水质要有要求，满足《污水排入城市下水道水质标准》CJ343-2010 要求的污水，用塑料管道输送是安全的。

但是在现实生活中，一些人错误认为 HDPE 管能够输送任何污水，以至于一些企业不分污水性质而千篇一律采用 HDPE 管，这对 HDPE 管安全运行带来巨大的安全隐患。

## 二、形成质量通病的原因

### 1、思想认识不够。

一是部分业主对 HDPE 管新材料特性认识不够，没有认识到 HDPE 排水管道由于管土共同作用的工作原使得施工技术和质量要求都特别高的重要性，只是认为 HDPE 双壁波纹管施工方便、造价低，无论什么情况都可采用；二是部分设计人员思想上没有引起重视，在重点部位设计上不够完善、技术交底不够全面；三是监理单位监理人员对《埋地塑料排水管道工程技术规范》掌握不熟悉，或者说监理不力。

### 2、施工队伍技术欠缺。

通过在现场对几家施工单位施工技术人员及施工工人交谈，发现施工技术人员对 HDPE 双壁波纹管性能不是很了解，对《埋地塑料排水管道工程技术规范》（CJJ343）不是很熟悉，没有就重要部位、施工工艺对施工工人技术交底，同时，施工单位也缺少相应的施工机具及试验检测仪器设备，如人工夯实器具、管道变形检测等，仍然按照

以往钢筋混凝土管的某些施工方法施工。

### 三、处理对策

1、加强学习。一是参建各方都要认真学习 HDPE 双壁波纹管材质特性、工作原理和相关技术规范，引起思想上的重视，加强技术上的认识，加深对规范的理解，加强对施工过程的管理；二是对施工工人进行现场施工技术培训和重要部位、重要环节技术交底，使施工人员熟练掌握 HDPE 双壁波纹管施工方法和施工工艺。

2、加强施工过程中相关指标的检测，从严控制。一是要制定保证特定部位满足相关指标的专项施工方案，如保证管基设计中心角范围内（管道有效支撑范围）中粗砂填充密实度 $\geq 95\%$ 的夯实方案、小于 600mm 的管径变形量检测方案等；二是要根据制定的专项方案配齐必要的检测仪器设备；三是检测不合格后要坚决返工，确保达到设计和规范要求。

## 第 5 节、环氧沥青涂膜防水层

### （一）基层清理

环氧沥青涂膜防水层施工前，先将基层表面上的灰皮用铲刀除掉，用笤帚将尘土、砂粒等杂物清扫干净，尤其是拐角等部位要仔细清理。如有油污时，应用钢丝刷和砂纸刷掉。基层表面必须平整，凹陷处要用水泥腻子补平。

### （二）涂膜防水层施工

根据设计，分成两遍进行涂膜施工。

1、打开包装桶先搅拌均匀。

2、第一层涂膜：将已搅拌好的环氧沥青涂膜防水涂料用毛刷或滚子均匀涂刮在基层表面上，厚度为 0.2 mm，要均匀一致，操作时先墙面后地面，从内向外退着操作。

3、第二道涂膜：第一层涂膜固化到不粘手时，按第一遍材料施工方法，进行第二道涂膜防水施工。为使涂膜厚度均匀，刮涂方向必须与第一遍刮涂方向垂直，刮涂量比第一遍略多，厚度为 0.3 mm 为宜。

4、在操作过程中根据当天操作量配料，不得搅拌过多。

### （三）涂膜防水层的验收

根据环氧沥青涂膜施工工艺流程，按检验批、分项工程对每道工序进行认真检查验收，做好记录，须合格方可进行下道工序施工。环氧沥青层完成并实干后，对涂膜质量进行全面验收，要求满涂，厚度均匀一致，封闭严密，厚度达到设计要求。环氧沥青涂膜层无起鼓、开裂、翘边等缺陷，并且表面光滑。



## 第 6 节、环氧煤沥青管道防腐蚀

### 一、 质量控制措施

1.严格执行材料进场验收制度，及时向业主报验进场材料合格证及质量证明文件。

2.工人上岗前进行专业培训，培训合格后方可进行施工作业。

3.加强盯控，按照施工规范标准施工，保证施工质量。

4.做好文明施工措施，保证施工现场干净整洁。

5.做好成品保护工作，已完工的作业面及时进行苫盖防护。对于未干的面层，设置提醒标志，做好防护，防止被踩踏

6.防腐材料严格按照配合比进行配置，同时按时间业要求及时涂刷，保证施工质量。



7.温度在 5℃ 以下时应采取加热或围挡措施，保证施工温度。

8.施工过程中注意质量控制，出现鼓包，开裂等问题时，及时修补并查找原因，做出整改防范措施。

## 二、 安全控制措施

### 1.防止高空坠落措施

1) 凡在离地面 2 米及以上的地点进行的工作，应视为高处作业。

2) 进和施工现场，必须戴安全帽，并扎紧系好下颚带。没有下颚带的安全帽不允许使用。

3) 凡高出作业必须使用安全带和戴安全帽。系安全带后必须立即检查扣环是否扣牢扣好。

4) 安全带应高挂抵用，注意防止摆动碰撞，当使用 3 米以上绳时，应加装缓冲器。

5) 施工中能在地面上预先做好的工作，都必须在地面上进行，尽量减少高处作业和缩短高处作业时间。

6) 在高空作业传递工具应使用工具袋。工具袋必须时绝缘制品结构。

### 2.现场安全措施

#### (1) 防火

涂料施工中所用的为易燃材料，一旦接触明火，极易引起火灾和爆炸，因此施工现场必须采取防火措施。一般要求做到以下几点：

①施工现场应远离易燃物品仓库，并不允许在现场堆放易燃物品。

②施工现场严禁烟火。

③现场必须有消防水源和配备消防器材。

④擦洗过溶剂的棉纱、废布等应放在带盖的铁桶内并定期处理。

⑤禁止随地倾倒或向地沟、下水道、污水口倾倒涂料或溶剂。

⑥夜间作业时现场照明灯不得超过 36 伏。

## (2)防尘、防毒

涂料施工中会产生粉尘污染，材料本身的挥发对人体有毒害和刺激性，现场施工中防尘、防毒的措施一般有如下：

①操作人员应在施工前进行体格检查，患有气管炎，心脏病、肝炎、高血压以及对某些化学物质有过敏反应者均不得参加施工。

②特殊材料施工中应戴防毒面具或面罩。

③施工人员连续作业的时间不宜过长，应间断地离开现场，呼吸新鲜空气。

④操作人员在施工时感觉头痛，心悸或恶心时，应立即离开现场并立即去医疗点治疗。

⑤从事本项工作的人员必须定期进行体格检查。

## (3)安全用电

①机械设备、电动工具连接电线，连接插座必须符合使用要求。

②用电设备的接线、安装均需持证上岗的专业技工进行。

③所有的机械设备，电动工具使用必须有接地接零装置，并安装触保器。

④通电电线必须固定，经过通道需架空时，高度不低于 6m。

## 第 7 节、绿化施工

通病一：对设计意图理解不透彻，导致施工完成的园林工程不能体现园林设计的完美效果。

分析与防治：园林设计是园林艺术的第一次创作，园林施工是园林艺术的第二次创作。因此，只有充分领会设计理念的基础上才能达到园林艺术的亲水、亲绿、亲美的效果。

组织不同专业的设计和施工人员研究和会审图纸深入理解设计意图、技术要求、施工难点，作到整个工程与周围环境的合谐。

通病二：重施工，不重养护。

如果说园林设计是园林艺术的第一次创作，园林施工是园林艺术的第二次创作。那么园林工程的整形修剪及养护管理则是园林艺术的第三次创作。加大后期管理的力度，合理配置人员和机械及资金，作好园林工程的整形修剪和养护，可提高整个园林工程的质量，更完美地体现园林景观效果，完成园林艺术的第三次飞跃。

通病三：苗木死亡

造成死苗的原因是不注意保持苗木的水分平衡。植物的生长及正常的生理活动都依赖水分。有机物质通过韧皮部由水分来完成传输；无机物质通过木质部由水分来完成传输，水分平衡是保证移栽苗木成活的必要条件。

防治措施：在我们绿化施工过程中，任何一个环节都应注意保持植物所需的水分平衡，提高苗木成活率，才能减少损失。

#### 1、起苗的过程

通常在起苗的时候会先进行根部浸泡，让植物体内储存大量水分。浸泡的另一个用途就是防止在挖掘过程中损伤毛细根，因为植物的根系吸收水分主要靠毛细根吸收水分。

#### 2、运输过程

注意保水保湿。用湿锯末或湿麻袋片包裹苗木。苗木运到卸车时要小心搬运，减少苗木损伤。苗木到工地后要进一步检验和选苗。去除失水过多和损伤的苗木。

#### 3、栽植前泡水和杀菌：有利与苗木根系的修复。

#### 4、栽植后的修剪：栽植后对植株进行合理修剪，减少蒸腾作用。

5、防冻

6、防干热风

7、防积涝

通病四：树的选择不严格

在选择树的标准要考虑的因素除了在设计时应考虑的：抗性、荫浓、发芽早、落叶迟、且落叶延续期短，花果不污染街道环境耐修剪、干皮不怕强光曝晒，不易发生根蘖、病虫害少、寿命较长、根系较深等因素。

在施工过程中我们选择树要考虑的因素有：枝下高、林缘线、树冠、干径是否通直粗细一致、树高是否一致、有无病虫害、树型是否优美等。但我们在实际的施工过程中工作人员往往做不到对每一棵苗木都作到上述标准的严格选择。

防止措施：加强培训，熟练操作。

## 第 8 节、混凝土路

### 一、原因分析

#### 1、原材料不合格

①水泥安定性差是水泥中游离氧化钙超限量，水化慢、硬化后继续起水化作用，破坏已硬化的水泥，致使抗拉强度下降。此外水泥的水化热高，收缩大容易导致混凝土路面开裂。②骨料（碎石，砂）含泥量及有机物含量超标，导致混凝土早期开裂。

#### 2、基层质量不合格

①混凝土面层下的基层由于含灰量少、密实度差、整体性不好、造成了其透水性和抗变形能力的下降而导致开裂。

②基层标高控制较差，不平整，造成混凝土面层浇筑厚度不均匀，当混凝土板收缩或翘曲时，就容易在厚度不均交界的薄弱处产生裂缝。

③用松散材料处理基层标高或不平整，使混凝土底部水分下渗而使混凝土变得疏松，强度下降，导致开裂。

④基层干燥从而吸收混凝土中水份，使混凝土底部失水，强度降低，导致开裂。

### 3、混凝土配合比不当

①水泥用量偏大则收缩加大，水泥用量偏少则强度不足，水泥用量的大小均易导致混凝土路面的早期断裂。

②水灰比偏大。偏大的水灰比将增加混凝土初期骨料表面的水膜厚度，使混凝土强度降低，易引起混凝土路面早期断裂

### 4、温度影响

混凝土在干燥脱水、温度变化、干湿交替等因素作用下会产生变形，混凝土板因温度降低而缩短，混凝土板上下因温差呈温度梯变而翘曲。混凝土白天浇筑时气温较高，空气比较干燥，但到夜间气温较低，较大的温差使混凝土路面产生收缩或翘曲，但因周边约束条件的限制，使板内产生拉应力和拉弯应力，当应力超过混凝土强度时，就会导致裂纹的产生，严重时会发生断板现象。。另外，在混凝土硬化过程中，水泥放出大量的水化热，造成混凝土内外温差较大，当养护不及时或环境温差较大时，会在表面或内部产生收缩裂缝。

### 5、缩缝影响

混凝土的板宽、板长尺寸较大时，会使板内产生较大的翘曲应力，容易发生断裂现象。一般板的宽度不超过 4m，板的长度不超过 6m。但在工程实践中，板的宽度和长度对裂缝的影响较大，4m×6m 的板较 3.5m×4m 的板产生裂缝的比例有明显提高。混凝土板的连续长度越大，可能产生的应力也就越大。当应力在某一局部超过极限抗拉、抗折强度时，混凝土板即在此处出现裂缝断开。缩缝设置的目的是将

收缩和翘曲产生的应力控制在一定范围内。而该工程未设置缩缝也是主要裂缝原因之一。

## 6、施工工艺的影响

①混凝土搅拌时间不足或过长，都会造成粗骨料沉底，细骨料滞留上层，导致振捣不密实而形成混凝土强度不足或不均匀，易导致混凝土早期裂缝或断板。

②混凝土在搅拌时，水泥或骨料温度过高，加之水泥的水化热造成混凝土在硬化过程中温差收缩加大而开裂。

③因停水、停电、机械故障或突然天气变化原因而使混凝土浇筑间断。若此时按施工缝处理，则新旧混凝土由于结合不良，收缩不一致而造成断板。

④切缝不及时或切缝深度不足是施工工艺不当造成混凝土板开裂的主要原因之一。

⑤养护不及时或养护方法不当，也会造成混凝土板的开裂。

⑥开放交通时间过早也是混凝土板裂缝的影响因素之一。

## 二、 凝土路面裂缝控制措施

该混凝土路面裂缝的产生同时受到多种因素的影响。不但在施工过程中应采取“预防为主，综合防治”的原则，还应该对参建各方主体的行为进行规范。主要应采取以下控制措施。

### 1、控制基层施工质量

控制基层的施工质量，是保证混凝土路面整体施工质量的基础。在路基按规范要求完成后，对灰土结构层的做法不但要保证每个结构层的厚度，更重要的还要控制灰土的白灰含量和压实度，并按规定进行现场检测，上道工序检测合格后方可进入下道工序施工。整形碾压是保证基层密实和平整的关键，在实际施工中还要杜绝薄层补贴找平

法的错误做法，以达到保证基层良好的整体性能和抗变形能力之目的。

## 2、控制原材料的配合比

混凝土原材料的质量是决定混凝土质量的根本因素。在施工过程中首先应严把材料的质量关，要建立和推行原材料合格准入制度，在有原材料合格证的基础上，材料的复检复试工作要实行三共同（业主或监理和承包商的取样员共同取样，共同送样，共同取试验报告）的原则，以达到控制原材料质量的目的。

在施工过程中，控制混凝土配合比是保证混凝土质量的重要一环。原材料的配合比应采用重量比，并以现场材料的实际情况确定施工配合比。配料计量应当准确，符合施工规范和设计要求，并将施工配合比明码标出，不得随意改动。合格的原材料和准确的配合比是满足混凝土抗折强度要求和控制收缩的必要保证，对防止混凝土裂缝的发生具有较大的作用。

## 3、加强混凝土的振捣控制，积极采用新的工艺

混凝土的振捣是保证混凝土密实度的重要施工工艺。因此，在振捣中应采用振动棒、平板振动器、振动梁相结合的方法，并根据所选择机械类型，合理控制振动方式和振动时间，对边角不易振捣处一定要振捣充分，不得漏振。在有条件的情况下应积极采用真空吸水法的新工艺。

## 4、及时切缝，加强养护

混凝土路面浇筑完毕达到设计强度的 25%~30%时，应当适时进行切缝分块，以控制其出现裂缝。切缝的深度应达到板厚的三分之一，并切割到头，保证裂缝准确的发生在切缝上。混凝土路面浇筑后，表面用手指轻压不留印痕时，即可用养护剂、草袋、塑料薄膜等喷洒或覆盖养护，在常温下养护一般不少于 7 天。

## 5、控制开放时间

按规定混凝土路面在施工和养护期间及填缝前，应禁止车辆通行，在未达到设计强度的 40%以上时严禁行人行车，并在周边设置必要的防护措施。

## 第 2 章、重点部位的施工方案及安全保证措施

### 第 1 节、HDPE 管道

#### 一、 施工测量

1. 工程开工前对设计交的导线点和水准点进行复核，复核无误后报监理审批才能使用。

2. 根据施工图对沟槽中线进行测设，测量完成后报监理工程师检查合格才能开挖沟槽。并作好高程控制桩，以便对沟槽开挖进度进行检查。

#### 二、 沟槽土石方开挖

1. 根据设计图纸、文件、施工规范，按照施工测量、放线结果视沟槽深度、土质，地下水情况，选定开槽断面和沟槽边坡。在土质良好，

沟槽深度小于 1m，沟槽上无附加荷载时，可以不支撑开直槽；沟槽深度大于 1.7m 时，沟槽按土质、石质放坡开槽，本工程根据设计要求石

方沟槽按 1:0.25 进行放坡、土方沟槽按 1:0.33 进行放坡，沟槽工作面宽度按《给水排水管道工程施工及验收规范》非金属管道加工作面，即按混凝土垫层的外边每边加 0.5 米的工作面作为施工操作宽度进行沟槽的开挖。如受现场条件限制，放坡不足时，采用坡脚短桩和横隔支撑，以防止沟槽土石的坍塌。

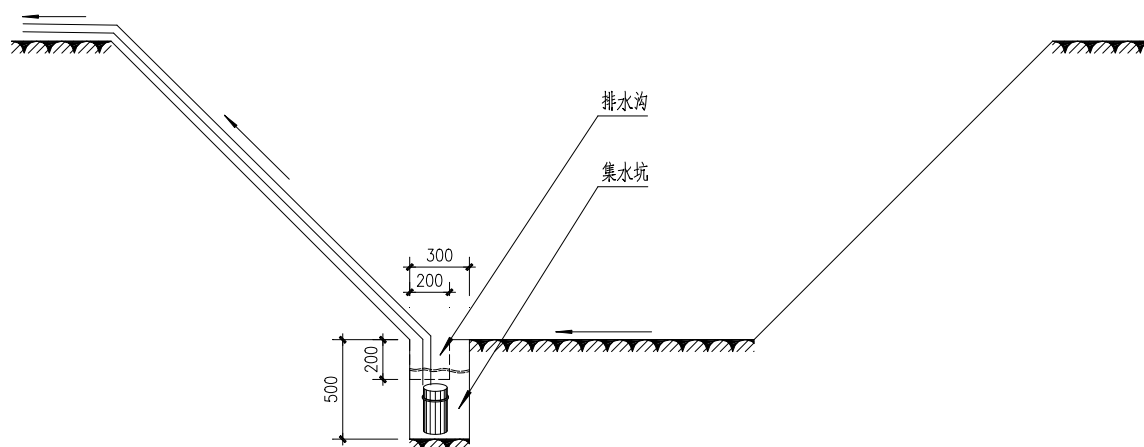
2. 在大开挖段先将场地围场后才能进行沟槽的开挖，挖深超过 2 米的地段进行“跳槽”开挖（“跳槽”间隔距离为 8-10 米），并在开挖过程中增设挡板支撑，时刻注意施工安全。

3. 如本工程现场地表水丰富，地下水位较高，故在沟槽开挖后



采取在槽内开挖明沟排水或设置土埂阻水等方法，槽底有水时，在槽底边沿挖一条  $200 \times 200\text{mm}$  的排水沟将水排至最低凹处，开挖一个  $300 \times 500\text{mm}$  集水坑（间隔 50 米左右一个），集水坑的水位达到一定高度后

用潜水泵将水从坑内抽出，排往沟槽以外，避免槽底被水浸泡，降低承载力，以及槽壁坍塌。



**沟槽开挖排水示意图**

4. 沟槽严格控制基底高程，严禁超挖，基底设计标高以上 0.2—0.3m 的原装土，用人工清理至设计标高，如果局部超挖或发生扰动，可换填粒径 10—15mm 天然级配的砂石料或中、粗砂并夯实。

5. 雨季施工，应尽可能缩短开槽长度，做到成槽快、回填快。一旦发生泡槽，应将水排除，把基底受泡软化的表层土清除，换填砂石料或中、粗砂，做好基础处理。

6. 开槽后，对槽宽，基础垫层厚度，基础表面标高，排水沟畅通情况，沟内是否有污泥杂物，基面有无扰动等作业项目分别进行验收，合格后才能进下一步工序。

### 三、垫层施工

1. 垫层施工前，先将槽内废渣、落土等杂物清除和将被水浸泡

过的浮泥清除干净。沟底如有滑除的块石、碎石、砖等坚硬物体时，应铲除到设计标高以下 0.2m。然后铺上天然级配砂石料，面层铺上砂土整平夯实。

2. 根据设计要求在槽内铺设厚度的 10cm 的砂垫层，砂摊铺完成后用人工夯进行夯打，直至碎石层密实为至。

3. 碎石垫层施工完成后，根据《给水排水标准图集》要求的宽度和设计高程进行立模，然后进行砂石垫层回填。

#### 4. 质量要求

垫层：中线每侧宽度不小于规定

高程 0,-15

平基：中线每侧宽度+10,0

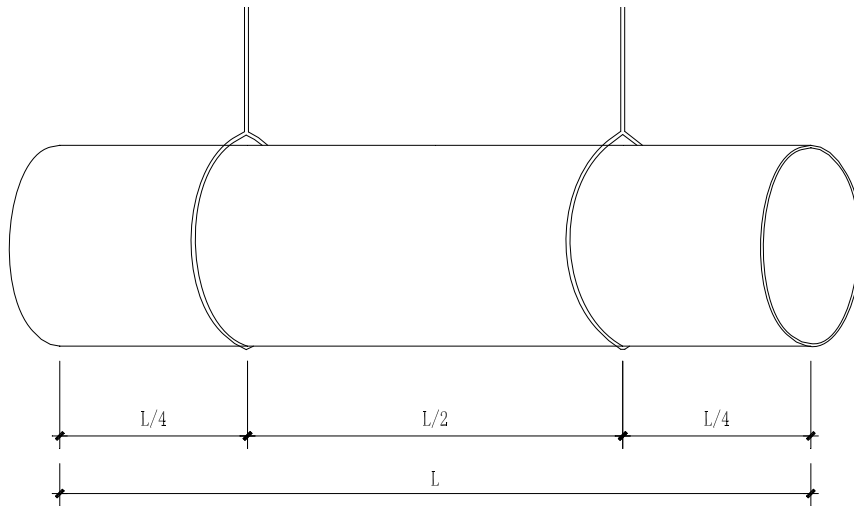
高程 0,-15

厚度不小于规定

### 四、双壁波纹管施工

#### 1、管道装卸

由于本工程的双壁波纹管直径较大、重量比较重等原因，双壁波纹管达到现场后用机械进行装卸，装卸时采用柔韧性较好的皮带、吊带或吊绳进行吊装，管道装卸时采用两个支撑吊点，其两支撑吊点位置宜放在管道长的四分之一处



管道吊装示意图

## 2、管道运输

短距离搬运，不应在坚硬不平地面或石子地面上滚动，以防损伤保护层或防腐层。

大直径双壁波纹管，叠放运输不宜大于三层，小管径管道如采用叠放运输时，应将所有管道保持稳定，管道之间留有适当缝隙，以防管道发生碰撞。

上下叠放运输，其高度不应超过 4 倍管径或 2 米。车底与管道接触处，要求平坦，并用柔韧的带子或绳子将其固定在运输工具上，防止滚动和碰撞，也不得有尖锐锋利的物体，以防戳破管壁。

## 3、管道进场检验

管道运到现场，可采用目测法，对管道包装和装卸是否有损伤进行检验，并做好记录和验收。

如发现管道有损伤，应将此管道与其它管道分开，立即通知管道供应厂家，进行检查、分析原因并作出鉴定，以便进行妥善处理。

## 4、管道存放

当管道直接摆放在地上时，要求地面平整，不能有石块和容易引

起管壁损坏的尖利物体，要有预防管道滚动措施。

直径管道叠层堆放时，应把大而重的放下边，小而轻的放上边，管道堆放高度不得超过 2m，管道两侧用木楔或木板挡住，直径超过 1m 的管道不宜叠层存放。

管道在存放过程中，最大存放挠曲度不应超过公称直径的 3%。管道最高使用温度宜在 37℃ 左右，夏季高温季节，应避免日光暴晒（可加盖草袋或草席防晒），并保持管间的空气流通，以防温度升高。

存放过程中，严格作好防火措施，严禁在管道附近进行电焊和切割等明火施工。

## 5、双壁波纹管安装

### 1) 安装。

在双壁波纹管安装前，根据设计要求，对管材及胶圈类型、规格、数量进行验证。

管材，一般用人工搬运，必须轻抬、轻放，禁止在地面拖拉、滚动等方法搬运管材。

管道安装作业中，必须保证沟槽排水畅通，严禁泡沟槽。雨季施工时注意管材漂浮失稳，管道安装完毕尚未回填时，一旦雨水泡槽，应进行中心线和管顶高程复测和外观检查，如发生位移、漂浮，错口现象，应作返工处理。

管材长短的调整，可用锯切割，但断面应垂直平整，不应有损坏。

### 2) 管道接口

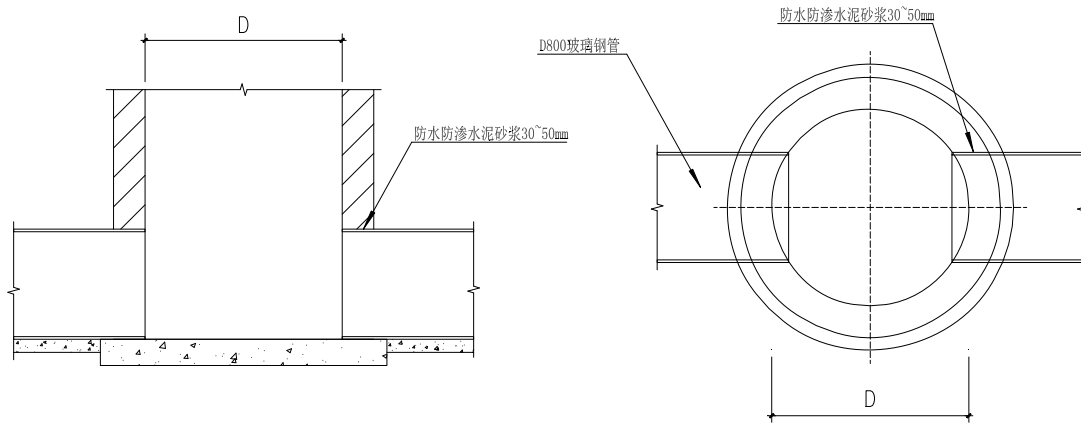
接口前应先检查胶圈是否配套完好，确认胶圈的安放位置然后将接口范围内的工作面用棉纱清理干净，不得有泥土等杂物。

接口作业时，先将橡胶圈严密地套在一侧管口，调整另一侧管使两侧管在同一轴线上，然后套接两管端口使其结合，调整橡胶圈，使

其与管壁接合紧密，完成套管。

### 3) 管道与检查井衔接

管道与检查井的连接，采用刚性接口，在施工时要求井与管之间用 1: 2.5 水泥砂浆接合紧密，该部分井壁砌砖要求发砖旋，井底流槽与管内壁接合平顺，管品与井内壁齐平。



## 管道与检查井连接示意图

双壁波纹管安装完成后，对暴露于地面以外和埋深小于 1.0 米的双壁波纹管采用 C20 混凝土或钢筋混凝土（钢筋为  $\Phi 6@100$ ）进行包管，包管混凝土厚度为 20cm。

## 五、 闭水试验

双壁波纹管施工完成后，根据设计要求沟槽回填前须对污水管要进行闭水试验，闭水试验按照《市政排水管渠工程质量检验评定标准》CJJ3 的要求执行。

闭水试验前应在管道灌满水经 24 小时后再进行，闭水试验的水位为试验段上游管道内顶以上 2.0 米位置，如上游管内顶至检查井口高度小于 2.0 米时，闭水试验水位可至井口为止。

闭水试验渗水量的测定时间不少于 30 分钟。闭水试验的允许渗水量见下表：

管径(mm)	允许渗水量		备注
	m <sup>3</sup> /d.Km	L/h.m	
300	18	0.7	
400	22	0.9	
600	24	1.0	

## 六、沟槽回填

闭水合格后才能进行沟槽回填，回填要求按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268)执行。

### 1)一般要求

管道安装与铺设完毕后，应对管线主体结构的质量进行检查验收，然后需尽快回填。

回填土前，应将沟槽内软泥，木料等杂物清理干净，回填土时，不得回填积泥、有机物、回填土中不应含有石块、砖头、冻土块及其它杂硬物体。

回填土过程中，槽内应无积水，不允许带水回填。如果雨季施工排水困难时，可采取随下管随回填的措施。为防止漂管，应先回填到管顶以上一倍管径以上高度。

沟槽回填，应从管线、检查井等构筑物两侧同步对称回填，确保管线及构筑物不产生位移。

### 2) 回填

沟槽回填，应遵循以下规定：

从管底基础至管顶以上 0.7m 范围内，必须用人工回填，严禁用机械推土回填。

从管底与基础结合部位开始，沿管腔两侧同时对称分层回填并夯实，每层回填高度宜为 0.15—0.20m。管顶以下宜用粗砂填，管顶以上 0.5m 范围内，宜回填砂土或接近最佳含水量的素土。

管顶 0.7m 以上部分回填土，可采用机械回填，但必须从管线两侧同时回填并夯实，也可以使用碾压机械。

回填土质量必须达到设计规定的密实度。

## 七、管道工程验收

### 1、一般规定

双壁波纹管管道工程质量检验及评定，按工序、部位及单位工程验收，其评定标准的主要依据为合格率。工序、部位及单位工程评定为合格、优良的标准要求，应遵守《市政工程给排水管渠质量检验评定标准》的有关规定。

工序、部位的工程质量，均应符合设计要求和本技术规程，单位工程的竣工验收，应在工序、部位工程验收基础上进行，单位工程验收，应由建设单位组织，在设计、施工、质量监理和其它有关单位参加的条件下验收。

单位工程竣工验收时，应具备下列文件：

- 1) 竣工图及设计变更文件；
- 2) 管材、胶圈规格，出厂合格证，及设计变更文件；
- 3) 工程施工记录和隐蔽工程验收记录；
- 4) 闭水检验记录；
- 5) 工序、部位（分部）、单位工程质量检验评定记录或工程质量评定表。

工序的质量如不符合本技术规程，应及时进行处理。返工重做的工程，应重新评定其质量等级。施工中人为造成管线损伤。经补救后不影响使用效果的情况，一律不得评为优良。

### 2、沟槽质量检验标准

严禁扰动槽底土壤，如发生超挖，应用中、粗砂或碎石回填并夯

实，严禁用土回填。

槽底不得受水浸泡或受冻。

地下水位高于槽底时，应设置排水沟，必须保证排水畅通，达到施工降水要求。

严格控槽底高程，用水准仪测量，每井段检验不少于 6 点，允许偏差 0—20mm。

### 3、砂石基础检验标准

沟槽自清底铺设垫层起，直至回填全过程中不得浸泡水。

铺碎石垫层后，其高程每 10m 一个测点，用水准仪测量，允许偏差 0—15mm。基面坡度应符合设计要求。

碎石垫层厚度允许偏差，两井之间，每 10m 用尺检验一点，允许偏差±20mm，管座厚度不得小于设计规定。

碎石垫层应做到密实平整。碎石垫层底层的石或碎石及上面的砂层厚度，应符合设计要求，石子不得露出砂层与管皮直接接触。

砂基础及管侧两侧腋角，必须与管底部位紧密接触。

### 4、安装质量检验标准

#### 1) 安装前应检查项目：

(A) 管材类型、规格、应符合设计要求，应有产品合格证和性能说明书；

(B) 管材不得有破损，裂缝及明显缺陷；

(C) 接口用的胶圈，必须与管材规格配套，并有产品合格证；

2) 胶圈接口检查，应沿管周检查，橡胶圈应在规定的安装位置与管接合严密。

3) 下管安装作业，槽内不得有积水，严禁槽内积水下管安装。

4) 管道安装完毕后，用水准仪测量管顶高程，每 10m 应测一点，



然后换算成管内底高程，应符合设计要求，允许偏差±10mm。

5) 管道安装完毕尚未填土，又遇水泡的井段，应进行高程测量和外观检查，如有浮管、错口现象，应做返工处理。

6) 施工变形，其短期压扁率大于5%小于8%，可挖除管区填土管道，校正后重新填筑，其短期压扁率大于8%者，应更换管道。

### 5、密封性能检验

1) 密封性能检验，应在管道安装完毕，管底基础腋角部位用砂填实后进行，一般采用闭气检验，有特殊要求时，可进行闭水检验。

2) 塑料螺旋缠绕管道采用闭气检验的方法和检验标准，可参照《混凝土排水管道工程闭气检验标准》中有关规定执行。

3) 管道闭水检验方法及检验标准，可参照《市政工程给排水管渠质量检验评定标准》(CJJ901)中闭水检验有关条文执行。

### 6、回填质量检验标准

1) 回填土时，槽内应无积水、积泥，不得回填淤泥、腐植土地、冻土及有机物质。

2) 管道腋角部位回填，应符合基础设计的有效支承角要求，腋角必须填充密实，与管壁紧密接触。

3) 管腔两侧管顶以上0.15m范围内，应回填砂土或接近最佳含水量的素土，不得回填石块、砖块、硬杂物。

4) 回填土相对密度标准，应符合设计要求及《市政工程给排水管渠质量检验评定标准》CJJ3-90中的有关条文执行。

## 八、质量保证措施

1. 严格按质检工作程序进行施工，未经监理工程师签字同意，不得进入下一道工序施工。

2. 测量放射线必须严格依据设计图纸、文件，按照有关测量工

作的规范、规定进行，按规定记录好原始测量数据，测量复核记录备查，并应经常检查测量仪器的精度。

3. 原材料必须按规定做好检验，并提供相应的检验报告单，配合比、出厂合格证。

4. 试块取样，制作严格按规范进行，并保证有 30%的见证取样抽检组数。

## 九、 质量控制措施

### 1、过程质量控制：

a.建立技术复核制度，为避免发生差错，在开工前和各分项工程施工前对施项目进行复查、校核。认真做好隐蔽工程和分项工程的检查验收工作，搞好技术交底和落实质量管理计划。

b.严格执行技术交底制度，施工前由技术部门向各专业工长和有关班组进行书面交底，交底完毕后受交底人签字认可，并必须按技术交底内容及各种技术措施进行施工。

c.执行质量检验制度，班组之间要进行自检、互检、交接检验，并作好交接检查记录，有关人员要签字。技术、质检部门要经常深入现场监督、检查，解决施工中出现的各种疑难问题，检查质量隐患，重要施工部位须经技术、质检部门会同业主方、设计院、现场监理，质检站等有关单位进行检验合格并签字后才能进行下阶段施工。

d.认真而及时地做好技术资料收集工作，做到竣工技术资料齐全、准确无误。

### 2、测量定位质量控制：

工程开工定位要正确，应反复核准并经业主及监理工程师复测签认，现场施工员将轴线、标高复核无误后方可施工，座标点和水准点要永久性保护，以便工程完成手能进行竣工复核。

### 3、建材质量控制：

a.原材料及半成品必须具有出厂合格证、试验报告，并按《采购物资检验验收标准》进行入库检验，合格材料及半成品才能办理入库手续。

b.钢筋、砂石及水泥等原材料，须按有关规定抽样送检，以有关部门的试验检验报告为依据来判断其合格与否，严禁不合格产品进入施工过程。

c.对合格物资按程序文件进行堆放、标识、贮存和搬运。如：水泥要贮存在水泥库中，水泥库应防漏、防渗，保持干燥；雷管、炸药按特别规定隔离存放在干燥处等。



## 第 2 节、绿化工程

### 一、 苗木种植工程施工方案

园林绿化种植的施工顺序一般为：

地形细整—→定点放线—→乔木栽植—→灌木种植—→地被草坪栽植—→施工期养护—→养护管理期养护—→竣工验收移交

#### （一）、 选材

1、表土、肥料、水等应符合本工程要求；

2、植物品种

2.1 所有植物应考虑当地气候特点，选择在周边地区定植三年以上且符合本工程设计要求效果的苗木，带冠种植；适合于当地气候条件易于生长的、并有丰满干枝体系和苗壮的根系。植物应无缺损树节、

擦破树皮、受风冻伤害或其他损伤，植物外观应显示出正常健康状态，能承受上部及根部适当的修剪。无特殊规定或图纸标明，所有植物应在苗圃采集。

2.2 乔木应具有挺直的树干，发育良好的枝杈，根据其自然习性对称生长。不应有大于直径 20cm 未愈合的伤痕。

2.3 运到现场的乔木高度应符合图纸要求，其胸径（树高出地面 1.2m 处）应按施工图纸要求。

2.4 不允许采用代替品种，除非证实在承包期内的正常种植季节采集不到规定的植物。只有经监理工程师同意后，才允许种植代替品种。

2.5 露地栽培花卉应符合下列规定：一、二年生花卉，株高应为 10-40cm，冠径应为 15-35cm。

## （二）、 地形细整

根据建设方提供的施工场地，对照设计施工图进行场地细整。

1、地形要求，应使整个地形的坡面曲线保持排水通畅，堆筑地形时，根据放样标高，由里向外施工，边造型，边压实，施工过程中始终把握地形骨架，翻松碾压板结土，机械设备不得在栽植表层土上施工。

2、微地形粗整形完成后，人工细做覆盖面层，保持表面土质疏松，并清理杂物。人工平整时从边缘逐步向中间收拢，使整个地形坡面曲线和顺、排水通畅。回填土的含水率应控制在 23%左右，不允许含有粒径超过 10cm 的石块，雨天停止作业，雨后及时修整和拍实边坡。若施工场地有垃圾、渣土、建筑垃圾等要进行清理。

3、必须使场地与四周道路、广场的标高合理衔接，使绿地排水通畅。

4、种植场地种植土最低厚度必须符合下列要求。园林植物种植必需的最低土层厚度植被类型草本花卉草坪地被小灌木大灌木浅根乔木深根乔木土层厚度(cm)

植被类型	草本花卉	草坪地被	小灌木	大灌木	浅根乔木	深根乔木
土层厚度 (cm)	30	30	45	60	90	150

5、对场地进行翻挖、松土、对杂草需用锄头、铁锹连根拔除、杂草很多时用除草剂进行消除，以符合植物和设计要求。

6、如果用机械整理地形，应事先与建设单位或相关单位联系，了解是否有地下管线，以免机械施工时造成管线的损坏。

7、场地整理时应考虑土壤的压实程度与设计标高的关系，土壤压实后密实度达 80%以上，以免种植后，淋水下陷厉害造成场地不平整。

### (三)、 定点放线

1、施工人员接到设计图纸后先到现场核对图纸，了解地形地貌和障碍物情况并找到定点放线的依据和方法。

2、首先按工程布置的图纸标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，并进行放样，按现场监理工程师提供的水准点、坐标基准点结合图纸，确定放样基准点。

3、用经纬仪完成施工坐标控制网放设，对所有基准点打桩定点，复杂地点及建筑用地应加密控制网。

4、分别对绿化苗木栽植位置等进行放样，每次放样后，报请监理工程师进行审核，核准后、进行下一道工序的施工。

5、种植地段应修整到符合监理工程师指示的线形和坡度，应具

有舒畅的外形。在种植中所有大土块、石块、硬土及其他杂物和不适于种植的材料,均应由承包人自行移走。处理好的表土和底土应分开,并得到监理工程师认可。

6、对交叉施工造成的放样破坏及时进行复样,保证施工精确度和进程。

整个放样工序按:基准点确定—→控制网放样—→放样—→核实—→使用—→复线—→使用的途径进行。

#### (四)、 树穴开挖

##### 1、挖坑挖槽的质量标准:

挖坑挖槽的位置要准确,坑应根据根系、土球大小、土质情况而定,刨坑刨槽要直上直下桶形,不得上大下小或上小下大,不然造成窝根或填土不实。

坑径一般可按规定的根系或土球直径大 30-40 厘米。

##### 常绿乔木类种植规格 (cm)

树高	土球直径	种植穴深度	种植穴直径
150	40—50	50—60	80—90
150—250	70—80	80—90	100—110
250—400	80—100	90—110	120—130
400 以上	140 以上	120 以上	180 以上

##### 落叶乔木类种植穴规格 (cm)

胸径	种植穴深度	种植穴直径	胸径	种植穴深度	种植穴直径
2—3	30—40	40—60	5—6	60—70	80—90

3—4	40—50	60—70	6—7	70—80	90—100
4—5	50—60	70—80	7—8	80—90	100—110

### 花灌木类种植穴规格（cm）

冠径	种植穴深度	种植穴直径
200	70—90	90—110
100	60—70	70—90

### 2、刨坑、刨槽的规格要求

刨坑、刨槽位置要准确，坑径应根据根系、土球大小及土质情况而定，刨坑、刨槽要直上直下成桶形，不得上大或上小下大，以免造成窝根或填土不实。好土、弃土分别放置，及时将多余的无机料和施工垃圾清理干净。

2.1 坑径一般可比植物的根系或土球直径大 0.2-0.3m。

2.2 如遇土质过粘、过硬或含有有害物质如石灰、沥青等，则应适当加大坑径。

### 3、刨坑的操作方法：

3.1 刨坑时要找准位置，以所定位置为中心按规定坑径划一圆圈作为刨坑的范围。

3.2 挖坑时应将表土与底土分别放置，如土质有好有坏亦应分开堆放。堆放位置以不影响苗木栽植为宜，刨坑到规定深度后在坑底堆土堆，以利根系疏展。

3.3 刨坑时如发现地下管道，电缆等地下设施应停止操作，并及时向有关领导报告及时解决。

3.4 在斜坡上挖坑应先做成一平台，平台应以坑径最低处为标准做平台，然后在平台上再挖坑。

3.5 在运出植物前，应由园艺人员按起苗、调运等技术要求负责将植物挖出、包扎、打捆，以备运输；任何时候，植物根系应保持潮湿、防冻、防止过热、落叶树在裸根情况下运输时，必须将根部包涂粘泥浆，使根的全部带有泥土然后包装在稻草袋内。所有常绿树及灌木的根部，均应连同掘出的土球用草袋包装。运到工地及种植前，这些土球应结实，草包应完好。树冠应仔细捆扎以防止枝杈折断。

3.6 植物以单株、成捆、大包或容器内装有一株或多株植物运到工地时，均应分别系有清楚的标签，标明植物名称、规格、尺寸、树龄或其他详细资料。

#### （五）、 起苗及包装

1、起苗的质量标准：为保证树木成活，提高绿化效果，要选生长健壮无病虫害，树形端正，根系发达的树苗。先在苗圃号苗并在重要苗木向阳面喷漆做标记。

1.1 乔木土球应达到其胸径的 7-10 倍或树高的 1/3；常绿类乔木土球应达到其胸径的 7-10 倍或树高的 1/3；灌木土球应达到其胸径的 7-10 倍或树高的 1/3；灌木土球应达到其高度的 1/2。或按设计要求规定土球大小起苗。

1.2 掘带土球苗，应保证土球完好，土球要削平整，50 厘米以上土球底要小，一般不要超过土球直径的 1/3，土球包装均要严，草绳要打紧不能松脱，土球底要封严不能漏土。

1.3 打包：土球规格在 40 厘米以下，土质坚硬可在坑外打包，先将蒲包放好，捧出土球放入包内，但搬运土球时不要只提树干，放入包内将包包严，再按规定将草绳捆紧，土球虽在 40 厘米以下，但土质松软，沙性大，易散坨的和 50 厘米以上的土球均应在坑内打包，所用蒲包草绳应在使用前一天浸水，以增加拉力，可使草包打严，草



绳勒紧，50 厘米以上土球如土质松软的土球，应修好土球后先围腰绳，腰绳宽度应根据土质而定，围好腰绳再用蒲包

将土球包严，用草绳将蒲包固定，进行打包，打好包后再围上腰绳，腰绳宽应根据土球大小而定。一般为 6-10 道，最后进行封底，封底前在顺树倒的方向坑底处先挖一小沟并将封底草绳紧紧栓在草绳上，然后将树推倒，用蒲包封严，用草绳错开勒紧，捆成双十字形或五角形。

#### （六）、 苗木运输及假植

1、装、运、卸、假植树木时均要保证树木根系，土球的完好，不得折断树木主尖、枝条，不要擦伤树皮，卸车后应立即栽植苗木，因故不能立即栽植的苗木应埋土假植保护好根系。

2、为保证赛时效果，正常季节带冠移植大规格苗木必须带土球。吊运苗木时必须严格按照规程、规范操作，吊车的荷载吨位要大于土坨和树体的总重量。装车时土球（木箱）朝前，树冠向后，保证土球完整，不散坨。运输保持树木平稳，不滚动，不损伤树皮和主枝。

3、运苗装车前押运人员应按所需树种、规格、质量、数量认真检查核实挂牌后再装车。凡运距较远的苗木，应用草苫或湿草袋盖好根部以免风干而影响成活。

4、苗木运到工地后按指定位置卸苗，卸苗要从上往下顺序卸车，不得从下乱抽，卸时应轻拿轻放，不许整车往下推以免砸根系和枝条。卸土球苗 40 厘米以下可直接搬下，但要搬动土坨不应只提树干同时保护好树体及土球不受损伤。

5、卸车后不能立即栽植时，应临时将根部埋土或用苫布草袋盖严，也可事先挖好宽 1.5—2 米，深 40 厘米的假植沟，将苗码放整齐，一层苗一层土将根部埋严，如假植时间超过七天以上则应适量浇水保

持土壤湿润，带土球苗临时假植应尽量集中将树直立，土球垫稳，假植时间较长则应在土球和枝叶上经常喷水以增加空气中湿度和保持土球土壤湿润，但水量不宜过大以免将土球泡软再搬运时土球变形影响成活。

6、苗木卸车完毕及时报请监理工程师到现场对苗木进行验收。

### (七)、 苗木栽植与养护管理

1、在种植时，先在坑底填约 150mm 厚的表土，同时要掺中腐熟的有机肥料作为底肥，注意要在底肥上覆盖一层土，不至于直接接触苗木根系而损伤根系。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。苗木栽植前先对苗木进行自检，然后报请监理工程师进行抽检，不合格苗木不允许进场。

2、苗木栽植前 2 天，对比较干旱的树穴先灌穴，待水全部渗下去后方可栽植，同时为提高成活率，可使用一定浓度的 ABT 生根粉以促进新根的萌发。注意先把土球上的包扎物打开，再将稀释后的溶液喷施或浇灌根部，并适量施用植保粉。

3、栽前对苗木进行修剪，修剪的原则是灌木保持其自然树形，短截时保持树冠内高外低，疏枝应保持外密内疏。栽后修剪时，应以疏除为主，修剪总量不超过 1/4-1/3，保持主枝、侧枝分布均匀。银杏等具有明显主干的树种，在保证主枝顶芽不受伤害的前提下，重点以疏枝为主，侧枝可结合整形适当短截；元宝枫、国槐、栾树、白蜡等苗木的修剪，应保留树冠的基本骨架，保持主、侧枝先端一致，树冠整齐。修剪后较大创口应涂抹保护剂，起到杀菌、促使伤口愈合的作用。

4、栽植位置要符合设计图纸要求：树木高矮干径大小要搭配合理，树体要保持上下垂直，不得歪斜，树形好的一面要迎着主要观赏

方向。

5、栽带土球苗木时，应提草绳入坑摆好位置后放稳再剪断腰绳和草包保持土球不松不散，并应尽量将包装物取出，然后填土踩实，踩实时不要直接踩压土球。

6、栽植较大规格的常绿树或落叶乔木时，应立支柱对树体进行保护，并不能使支柱与树干直接接触以免磨伤树皮，立支柱的方向应在下风口。支撑要捆绑牢靠，高度一致、整齐美观，支撑对于不同的树种应分别采用不同的支撑方式，分别有四角支撑、三角支撑和一字支撑，支撑时为了保护好树体支撑点的树皮要进行必要的必要的缠绕保护，材料采用棕皮式或草绳等，支撑杆采用高度一致、粗细均匀的竹杆或杉木杆。

7、绿篱成块种植或色块种植时，应由中心向外顺序退植，坡式种植应由上向下种植大型块植或不同色彩丛植时，宜分区、分块种植。

8、栽后 24 小时内必须及时浇上第一遍透水，第二遍水要连续进行，第三遍水在第二遍水 5—10 天后进行。灌水量要充足（注意第一次浇水后将树穴下陷部位及时回填种植土并捣实）。浇完第三次透水后，进行苗木的扶直整理工作，要对苗木支撑进行修整和修改，之后根据树种性质分别确定浇水时间。

9、待第三遍水渗下后及时进行中耕扶植或封穴，并在树干周围堆成 30cm 高的土堆，以保持土壤中的水分和防止风吹树干造成空隙而影响成活，中耕封穴的同时，应将土填实并将树木扶直。

10、苗木栽植完及时报请监理工程师验收，并递交苗木养护管理的详细计划及日程。

#### （八）、 养护管理

1、根据天气情况和土壤水分状况以及苗木本身的需水量，适时

浇水。

- 2、缓苗过程结束后苗木开始生长，适当追施肥料，中耕除草。
- 3、经常巡逻值班，防止盗苗，发现死苗或缺苗，及时补栽。
- 4、根据病虫害发生情况，适时对苗木进行病虫害防治。
- 5、冬季封冻前浇足冻水，并清理苗木附近杂草防火灾毁苗。

### 第 3 节、混凝土路



#### 一、主要施工工艺

##### (1) 施工顺序

准备工作→地基处理→铺碎石施工→铺设路牙→模板支护  
→混凝土搅拌→砼运输→砼摊铺→砼振捣→抹光机提浆抹光  
→砼拉毛→砼养生→锯缝、填缝→成品保护

##### (2) 地基处理

1、地基施工时，首先要求清除所有杂填土，且超挖至路面标高以下 690mm，用 15T 压路机碾压 3 遍，压路机行驶速度 20—25 米/分钟，轮迹互相搭接 20—30cm。每层碾压结束，用环刀土工试验，确保基土压实度大于 0.94。厂房边角压路机无法到达处，用打夯机夯实。

2、本工程 2011 年已按原设计完成降土方工作，现需夯实回填土方 300mm。

3、上部铺设级配碎石，厚度 100mm，碎石粒径 5—25mm，拌和均匀铺设后，覆盖碎石层采用 15T 震动压路机碾压密实，压实系数 $\geq$

0.94，按要求取样实验。

4、新近回填土按要求分层碾压或夯实（用环刀土工试验，路床以下 0.8m 范围内压实度大于 0.94，0.8m 以下压实度大于 0.9 以上）全部清除，然后用级配碎石回填。

### （3）路牙施工

1、路牙石必须挂通线进行施工,按侧面顶面示高标线绷紧，按线砌路牙石，路牙石要安正，切忌前仰后合，侧面顶线顺直圆滑平顺，无高低错牙现象，平面无上下错台、内外错牙现象。

2、路牙石必须座浆砌筑，座浆必须密实，严禁塞缝砌筑；

3、路牙石接缝处错位不超过 1mm；路牙石必须在中间均匀错缝。

4、路牙石应保证尺寸和光洁度满足设计要求。外观美观，对弯道部分路牙应按设计半径专门加工弯道石，砌筑时保证线形流畅、圆顺、拼缝紧密。弧形路牙必须人工精凿后抛光处理。

5、路牙后背原土夯实，夯实宽度不小于 50mm，厚度不小于 15mm。

6、路牙石勾缝：勾缝时必须再挂线，把路牙缝内的杂物剔除干净，用水润湿，然后用 1：2.5 水泥砂浆灌缝填实勾干。

7、路牙石勾缝、安装后适当浇水养护。

### （4）定位放线及支侧模

1、施工顺序为龙门吊南侧及龙门吊北侧路面交叉施工，最后是龙门吊西侧路面施工。每个区段内横向（30m）隔跨支模，从而做到隔跨浇筑混凝土，待混凝土强度达到设计要求后，利用第一次浇筑的混凝土地面作为第二次浇筑混凝土的侧模使用，进行混凝土的浇筑。路面外模使用路牙或龙门吊基础做模板，内模采用[25 槽钢。

2、施工定位放线重点在于控制槽钢侧模的标高，混凝土设计厚度 260mm，使用槽钢做侧模，具体做法为事先做好  $\phi 50$  钢管（或  $\phi$

20 螺纹钢) 支架, 间距不大于 2000mm, 用 DS3 水平仪进行抄测, 以控制标高。安装模板前应挂通线, 按挂线位置把侧模板放在基层上, 初步固定其位置, 用水准仪检查模板顶部标高是否符合设计要求 (可略高 1~2mm), 并检查模板是否平直, 待侧模顶标高达到设计要求后使用钢筋钉入地面下与侧模点焊使槽钢水平固定, 再在槽钢下方用横向钢筋点焊与立筋和槽钢上, 使其纵向固定。从而到达严格控制侧模标高的要求。

3、模板与混凝土拌合物接触表面应涂脱模剂。

4.在现场随时加水以提高塌落度的做法是绝对禁止的。

#### (5) 混凝土的摊铺

1、混凝土采用跳仓浇筑, 施工缝应结合伸缩缝一起设置。本工程分龙门吊南侧和龙门吊北侧两个区域, 每个区域内纵向间距 $\leq 30\text{m}$ 隔跨支模, 分别对两区域交错浇筑混凝土, 待混凝土强度达到设计要求后, 利用第一次浇筑的混凝土地面作为第二次浇筑混凝土的侧模进行第二此混凝土的浇筑。

2、混凝土采用商品混凝土。商品砼的拌和根据设计的配合比拌制, 直接浇筑坍落度控制在进场时 150mm, 泵送混凝土 160mm。由混凝土罐车运至厂房内, 将混凝土自卸入模, 出料及铺筑时卸料高度必须控制在 1.5 米以内, 以免产生离析, 若发现离析, 应重新搅拌。

3、混凝土的摊铺采用纵向分条的方法施工, 纵向分条的宽度与分隔缝同宽。摊铺从端部开始。当混凝土拌和物倒入模内时, 卸料要集中, 速度慢, 虚厚高出模板 2cm 左右, 必要时进行减料或补料工作, 纵横断面符合要求。摊铺混凝土时应连续摊铺, 不得中断。

#### (6) 混凝土的振捣

1、在混凝土浇筑过程中, 要对混凝土进行振捣, 以保证混凝土

密实。

2、混凝土表面提浆需及时进行，应在混凝土初凝前用浆头覆盖掉露头的石子。

3、保证振捣密实，严格控制振捣时间，移动距离和插入深度，严防漏振及过振；

#### （7）混凝土的抹光

1、混凝土整平、振实后，静停 2 h 左右（视气温、混凝土坍落度等具体情况而定），使混凝土处在临界初凝期，其判定方法是：脚踩到上面有脚印下沉 5mm。

2、抹光机表面提浆、搓毛、压实：用抹光机在混凝土面上粗抹一、二遍进行提浆、搓毛、压实。

3、采用抹光机开始抹面上工作均匀反复抹光压实，每抹一遍结束后，要待砼表面水分蒸发后再进行下一次打抹。

4、若遇局部表面有不太平整，应立即先进行人补浆抹平，再进行机械抹面。

5、待整个面层抹平压实，调出原浆后即视为粗抹完成，且粗抹工作应控制在混凝土初凝后不久完成。

6、平整度复核，机械抹光后用靠尺进行检查，以保证面层的平整度，在不平整的地方，还需用手工加工修补抹平。

#### （8）混凝土的拉毛

根据设计要求，混凝土路面在抹光后，板面应进行拉毛，可采用钢丝刷或排笔，使板面具有明显的横向纹理，深度约 0.6-0.8mm。

#### （9）养护

1、面层施工结束后，应及时喷洒养护，薄膜或草包养护，保持表面湿润，砼强度达到设计要求的 80% 以上停止养护，一般不少于

14 天，正常保养周期 28 天，时间越长越好。

2、绝对不能出现部分地坪裸露在外，上面既无薄膜，又不洒水的情况。

(10) 地坪缝的处理：

1、路面采用跳仓浇筑，纵向最大间距不超过 30 米，相邻的仓分期浇筑。

2、施工缝：缝内填料应富有弹性的沥青混合料，可用石油沥青、锯末、石棉料，其重量比为 8：1：1。

3、切缝：宽度 2-3MM，深度可根据铺设混凝土的厚度而定。切缝间距 6\*6 米。

4、切缝时间视气温而定，正常情况下在浇筑后 1 天左右切割，也可按混凝土强度发展到 C10 时切割。

5、地坪与墙、龙门吊等之间采用厚度为 10MM 泡沫板隔离。泡沫板须高出预计地坪约 2CM。地坪施工完成后除去高出部分。

## 二、 成品保护

1、提高成品质量保护意识，明确各工种对上道工序质量的保护责任及本工序工程的防护，上道工序与下道工序应有必要的交接手续，以明确各方的责任。

2、在施工前需用塑料薄膜对龙门吊、门卫室彩板房进行维护，做好成品保护。

3、相邻板块施工注意成品保护，其施工间隔应为前期施工路面满足一定强度，一般可为 3~5 天。

4、抹面施工时，操作人员要脚穿网格鞋。在养护期间，当面层砼强度达到 1.2MPa，严禁上人。

5、养护期间，严禁踩踏或堆放物品，养护 7 天后方可掀开薄膜，



并应有人看管，做好后期防护工作。

6、施工现场设置围护栏杆，并设专人看护。

### 三、质量控制及验收标准

1、各类现浇整体面层的表面密实光洁，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

2、对于有特殊要求的面层，其质量尚应符合设计要求。

3、混凝土浇筑前，将模板内的垃圾、杂物清理干净，并洒水湿润。

4、浇筑混凝土时，模板上表面的水泥浆要及时清理，以免造成标高超高，随时检查混凝土的上标高。

5、混凝土的振捣要严格按照规范要求，不得出现漏振和过振的现象。

6、混凝土浇筑完成后，设专人检查混凝土上表面的平整度，检查工具为2米靠尺和楔形塞尺。

7、混凝土浇筑完成后要洒水养护，养护时间不得少于7天。

8、填缝时必须遗留的土壤，锯末等杂物清理干净后，再灌入沥青混合料。

9、质量标准：

序号	检查项目	允许偏差	检查方法
1	表面平整度	70%控制在3mm以内 其它不能>5mm	用2m靠尺和楔尺检查
2	缝格平直	3mm	拉5m线用钢尺检查
3	其他	1)、地面分隔缝平齐、顺直，分隔缝两侧地面无其他裂缝。	

		2)、混凝土表面无明显裂缝。 3)、与现有路面衔接时，注意平顺相接。
--	--	---------------------------------------

#### 第 4 节、环氧煤沥青管道防腐蚀

##### 一、施工方法

##### 1. 管道防腐施工

##### 1. 1 防腐施工程序：

喷砂除锈→底漆（根据图纸要求涂刷遍数）→缠玻璃布前的面漆（根据图纸要求涂刷遍数）→缠玻璃布（根据图纸要求缠绕遍数）→干燥与保养

##### 1. 2 主要施工方法

##### 1. 2. 1 除锈

##### A) 喷砂除锈

管道、管道支架等钢结构均采用喷砂方式除锈。



喷砂除锈时，安排在防腐工场集中喷砂除锈，其除锈质量等级为 Sa2.5 级，为保证除锈质量等级，喷射磨料材质为石英砂，含水率小于 1%，粒度要求全部通过 7 筛号，20 筛号筛余量不小于 40%，不通过 45 筛号。

喷砂时在喷射角度、喷枪移速和喷距都须符合要求，保证喷砂表面较为一致的表面粗糙度，既增加涂层附着力，又保证表面平整度。

##### B) 机械除锈。

安装好的焊缝部位的除锈采用砂轮机机械动力除锈方式，要求除

锈等级达到 St3 级。

### 1. 2. 2 底漆和缠玻璃布前的面漆



a)防腐的环氧煤沥青油漆施工根据现场条件采用刷涂的方式。

b)钢材除锈经检查合格后涂刷底漆和面漆，涂漆时尽可能留出钢材装配的焊缝位置，预留长度约为 150mm，以免焊接时难以清根，影响焊接质量。

c)对于钢材表面坑尘程度较大（>2mm 以上），尚应拌制腻子将其补平。

d)环氧煤沥青漆混合配制好拌匀后将其熟化 15~30min，并在 4 小时内用完。

e)底漆表干后固化前涂刷第一道面漆，面漆实干后固化前涂刷第二道面漆。施工时，往往在工序流程上是连续的，因此需要特别注意油漆的涂装间隔时间，保证涂装间隔在最小和最大涂装间隔之间。现场施工时，要根据涂料的性能和天气条件确定涂装的间隔时间。

f)如果油漆复涂间隔太长，则需要将油漆表面用砂布或砂轮打毛后再涂刷后道漆。

g)钢材喷砂合格后应立即涂刷底漆，因此，应同时注意粉尘对涂漆的影响，涂漆时尽可能远离喷砂区域或暂停喷砂施工。

h)环氧煤沥青漆作业应按随货所到的材料说明书和规范要求进行操作。

i)油漆作业施工用具应干净，使用过程中的清理和用完后处理应

适当。

j)涂刷时，层间纵横交错，每层往复进行。涂漆的时间间隔应符合涂料的技术要求，漆膜厚度符合设计要求。漆膜在干燥过程中，应保持周围环境清洁，防止漆膜表面受污。

#### 1. 2. 3 缠绕玻璃布

a)玻璃布的缠绕应在第二道面漆涂刷后立即进行。加强级环氧煤沥青防腐按要求缠绕一层玻璃布。

b)缠绕玻璃布时要求压边时搭边 15~25mm，接头处搭头 100~150mm。

c)缠布时如果出现鼓泡，应用小刀将其割破，然后挤出泡内空气，抹平表面。

d)整个玻璃布的缠绕应表面均匀平整。

#### 1. 2. 4 面漆涂刷

a)玻璃布缠好后立即涂刷后道面漆。缠布后的面漆涂刷两道。

b)面漆涂刷时一定要保证涂层满布，不允许出现漏涂、针孔现象。

c)涂层就保证将玻璃布完全覆盖浸透。

#### 1. 2. 5 干燥与保养

管道防腐完成后让其静置自行干燥，至少保持 8h 不能移动，使其不受淋雨、泡水，实干后方可运输。

#### 1. 2. 6 管道防腐层的补伤和补口

管道在运输和安装过程中可能会出现对管道防腐层的损伤，管道安装完成并验收合格后，还需要对管道防腐层进行补口补伤。

a)补伤时钢材表面的锈渍采用砂轮机除锈或手工除锈，其除锈等级要达到 St3 级以上。

b)补口补伤部位因其量小复杂，操作不便，检查人员易于疏忽，

施工人员尤其要注意自觉保证质量。

c)管道的防腐补口补伤所采用的防腐层应与相邻管道的防腐层相一致。新防腐层与旧防腐层的接茬呈阶梯式，接口处须搭接。搭接至少保持在 50mm 以上。