

连接管廊工程施工关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点、难点分析和解决方案

目 录

第一节 管廊工程关键施工技术、工艺	1
第二节 工程项目实施的重点、难点分析和解决方案.....	41
第三节 本项目重点难点应对措施	50

第一节 管廊工程关键施工技术、工艺

(1)、垫层及底板施工程序及方法

①、垫层施工

开挖整平底板垫层，垫层采用素混凝土，砼摊铺根据预先埋设的标高控制桩控制面层高度，采用商品砼，砼搅拌车运输砼至工作面，经溜槽送入施工面，振捣器振捣密实。垫层厚度及强度满足设计要求，面层无蜂窝、麻面。

②、底板施工

I、底板砼按预先规划的分块用钢模立模，用钢筋架设置底板顶面标高控制桩，绑扎底板钢筋；同时，按设计要求施工底板的预埋件，施工缝、变形缝处，设置的止水带并固定牢靠，以确保振捣砼时不变形、不漏浆。

II、底板施工注意事项：

分段开挖的基坑两侧面应保持放坡的稳定和支护牢固，并保证排水措施，底板（包括垫层）与支护结构的接触面有漏浆时必须进行堵漏处理，方能进行底板砼的施工。

工序：测量放线→灌注砼垫层→铺设防水层→砼保护层→绑扎钢筋→浇砼→养护→拆模

(2)、直墙及顶板施工程序及方法

①、施工程序：测量放线→绑扎直墙钢筋→立直墙模→支撑满堂支架→铺设顶部木方模板→绑扎钢筋→浇砼→养护→敷设直墙及顶部外防水层→墙外侧及顶部回填→恢复路面。

②、钢筋施工

A、钢筋由工程技术人员根据设计施工图开出钢筋下料单，注明钢筋型号、下料长度、加工形式、数量和使用部位、时间，在钢筋加工时按下料单和设计施工图放 1:1 的大样，照大样图进行切割、弯曲成型，由人工搬运至工作面绑扎。

B、钢筋施工应满足如下要求：

a、钢筋应有材质保证书或试验报告单。

b、钢筋必须顺直，调直后表面伤痕及侵蚀不应使钢筋截面积减小。

c、严格遵守先检验后使用的原则。

d、钢筋绑扎时搭接长度为 $1.2L_a$ (L_a 为 30 倍钢筋直径 d)，搭接焊时焊接长度，双面焊时按 $10d$ 。

e、钢筋的类别和直径如需调换、替代时必须征得设计单位的同意，并得到监理工程师认可。

f、钢筋加工允许偏差应符合规范要求。

C、钢筋焊接加工

a、钢筋焊接使用焊条、焊剂的牌号、性能必须符合设计要求和有关规定。

b、焊接成型时，焊接处不得有水锈、油渍等；焊接后在焊接处不得有缺口、裂纹及较大金属焊瘤，钢筋端部扭曲、弯折应予以校直或切除。

c、钢筋闪光接触对焊接头处不得有裂隙。

d、钢筋闪光焊接机械性能与允许偏差应符合规范要求。

e、钢筋电弧焊接头的机械性能与允许偏差应符合规范要求。

③、钢筋成型与安装：

A、所配置钢筋的级别、钢种、根数、直径等必须符合设计要求。

B、焊接成型后的网片或骨架必须稳定牢固，在安装及浇注砼时不得松动或变形。

C、绑扎或焊接接头与钢筋弯曲处相距不小于 10 倍主筋直径，也不宜位于最大弯矩处。

D、钢筋与模板间应设置足够数量及强度的砼垫块，以确保 钢筋保护层达到设计要求。

E、在绑扎双层钢筋网时，设置足够强度的钢筋撑脚，以保证钢筋网的定位准确。

F、钢筋安装允许偏差应符合规范要求。

项 次	项 目	允许偏差
1	受力钢筋的排距	±5
2	钢筋弯起点位置	20
3	箍筋、横向钢筋间距	绑扎骨架 ±20
		焊接骨架 ±10
4	受力钢筋的保护层	柱、梁 ±5
		板、墙 ±3

(3)、模板施工

①、直墙模板施工

为保证墙体成型平整、美观，直墙模板采用定型钢模板，内模支架采用架管加止水螺杆对拉。直墙模板支架应有足够侧向稳定性和刚性，以防止局部发生“走模”或变形， $\Phi 500$ 圆形柱采用定型钢模板。

②、直墙施工的准备及注意事项：

I、直墙与模板结构的接触应平整、洁净、无凸角或凹坑，平整度和基面符合设计要求。

II、墙面砼应做到无漏浆、渗浆点出现，为保证砼的施工质量及防水效果。在立模之前应把施工缝面的砼凿毛并清洗干净，才允许浇筑砼。

III、立内模前对钢筋隐蔽工程须请监理工程师验收，合格并签证后才能进行立模施工。

③、顶板模板施工：

I、顶板的支撑采用满堂支撑架，支架顶用钢管木方支撑，模板采用大块胶合板制成的定型清水模板。钢筋绑架，顶面标高控制桩，以确保顶板的标高和厚度满足设计要求。

、施工分块长度按设计要求进行，为确保管廊顶板底部平整，支撑顶部模板时按规范要求预设一定的拱度。

III、顶板是地下结构最容易出现裂缝部位，应严格按照设计规定而设置变形缝；做好顶面砼在终凝前后压实、收浆、抹光及养生工作。必须在砼强度达以 100%时才能拆模，顶板砼强度未达设计强度前不得停放材料等。

④、模板施工要点：

I、模板应具有一定的刚度，支撑必须牢固、稳定，不得有松动、跑模、变形及下沉等现象。施工时，顶板模板的支撑必须进行强度及刚度计算，并经监理工程师审批。

II、模板安装前，必须经过准确的测量放线，检查无误后才能立模安装。

III、模板保护层控制：现场预制 50*50（长*宽），厚同保护层厚度，内预埋一根 22#扎丝，绑扎在钢筋外侧或垫在钢筋底部，控制保护层厚度。

IV、模板的拼缝平整严密，并采取措施填缝，不得漏浆，模内必须干净。模板安装后应及时报验及浇注砼。

V、结构变形缝处的端头模板钉填缝板，填缝板与嵌入式止水带中心线和变形缝中心线用模板固定牢靠。止水带不得打孔或用铁钉固定，填缝板的支撑必须牢固，不得跑模。

VI、模板采用对拉螺栓固定时，中间须设止水环，端部应加垫块，拆模后其垫块孔应用膨胀水泥砂浆堵塞严实。

VII、模板安装、预埋件、预留孔允许偏差应符合规范要求。

序 号	项 目		允许偏差（mm）
1	轴线位置		±5
2	底模上表面标高		±5
3	截面内部尺寸	柱、墙、梁	+4， -5

4	层高垂直	全高 $\leq 5\text{m}$	6
---	------	---------------------	---

		全高>5m	8
5		相临两板表面高低差	2
6		表面平整（2m 长度上）	5

（4）、砼施工：

地道主体结构采用 C40、P6 防水砼，并且要求有良好的抗渗性能，为确保防水砼质量达到结构自防水的目的，必须在以下几个方面采取有效措施。

①、防水砼的拌合与运输

砼供应采用商品砼，拌制的原材料应符合下列要求：

I、水泥：普通 525#硅酸盐水泥，不得采用过期水泥、受潮水泥以及混入有害杂质的水泥。

II、砂石：应符合《普通砼用砂质量标准及检验方法》和《普通砼用石质量标准及检验方法》的有关规定，石子最大粒径不宜大于 40MM 含泥量符合要求。

III、水：采用不含有害物质的洁净水，要求水中不含有影响水泥正常硬化的物质。

IV、配合比的设计：

a、按试验室经试配得出的施工配合比，并按现场气温，砂石含水量换算成施工配合比。

b、水灰比主要依据工程要求的抗渗性和施工最佳和易性来确定，施工和易性要由结构条件（如结构截面、钢筋布置等）和施工方法（运输、浇筑和振捣等）综合考虑决定。

c、外加剂防水是指掺入适量外加剂的方法，改善砼内部组织结构，经增加密实性，提高抗渗性。本工程拟在砼中掺入有防水和减水效果的复合型外加剂，以提早砼的拆模强度。

②、防水砼的灌注

模板要安装牢固，尤其是挡头板，不能出现跑模现象，砼挡头板做到模缝严密，避免出现水泥浆漏失现象且达到表面规则平整。把好砼振捣关。防水砼振捣一般采用附着式和插入式两种振捣器，砼振捣前先根据结构设计好振捣点位布置，振捣时间为 10-30s。对新老砼结合面、沉降缝、施工缝、止水带位置需要严格按设计点位和时间进行控制振捣，为提高砼抗渗能力，须采用二次振捣。

③、防水砼的质量在施工过程中，严格按下列规定检查：

I、防水砼的材料必须进行检查，如在变化时，应及时调整砼的配合比；

II、每班检查原材料质量不应少于两次；

III、在拌制和浇筑地点测定坍落度，每班不少于两次；

IV、防水砼结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得接触模板，固定模板用的螺栓必须穿过砼结构时，要有可靠的止水措施。

1 施工前准备

1、由总工组织技术员熟悉图纸并进行技术交底，技术员对各施工班组及机械手进行技术交底，确保在施工过程中准确无误。

2、采用挖掘机平整场地，平整范围为综合管廊基坑开挖线位置外 2 米，要求场地平顺。如场地为鱼塘、沟渠等，先进行处理后，再回填至与附近地面高程。

2 测量放样

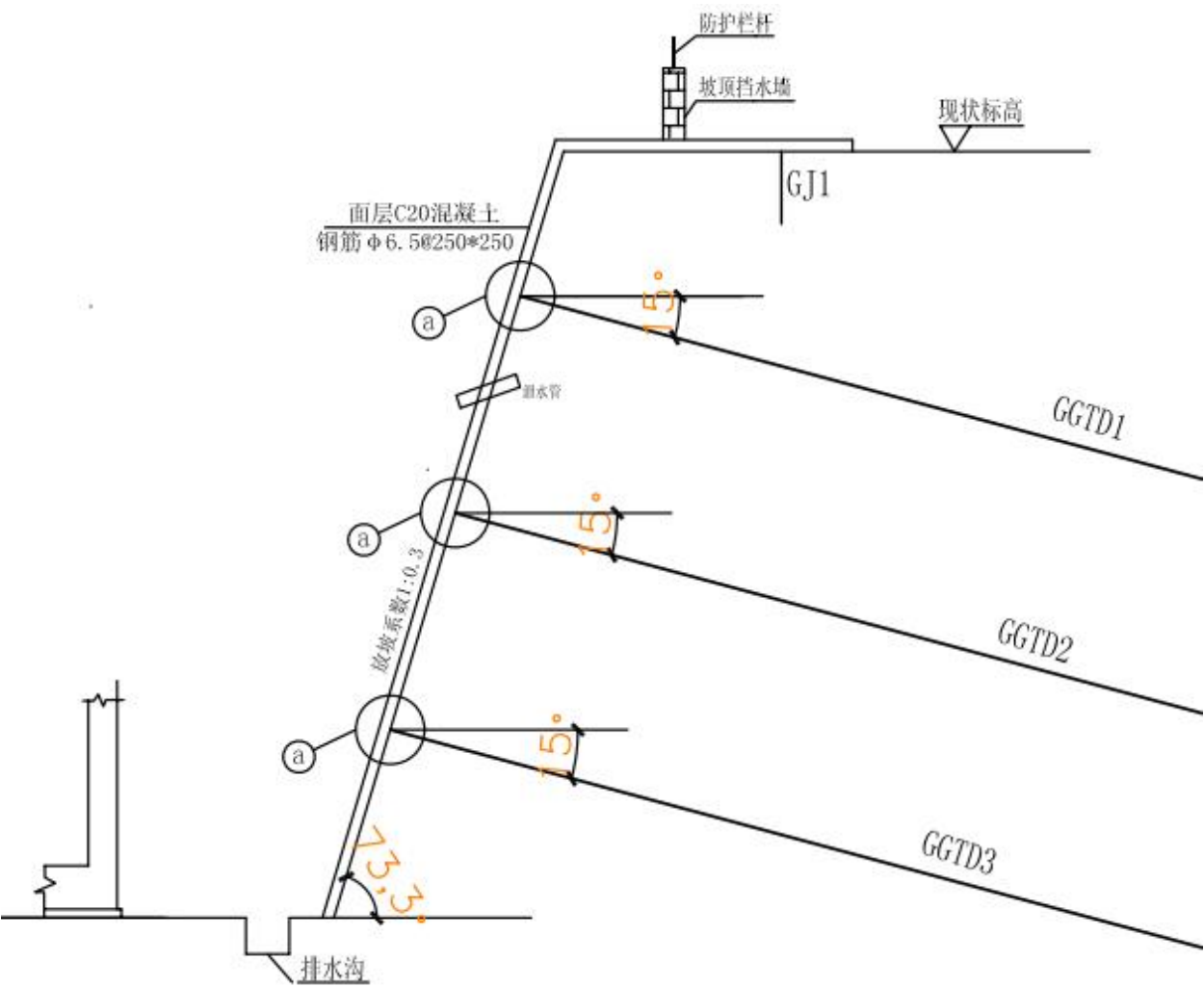
对综合管廊平面位置进行放样，放样位置为综合管廊基坑开挖线位置，直线段每 20 米一个桩，曲线段每 10 米一个桩，桩与桩之间撒白石灰，每个桩标明下挖深度。

3 基坑开挖

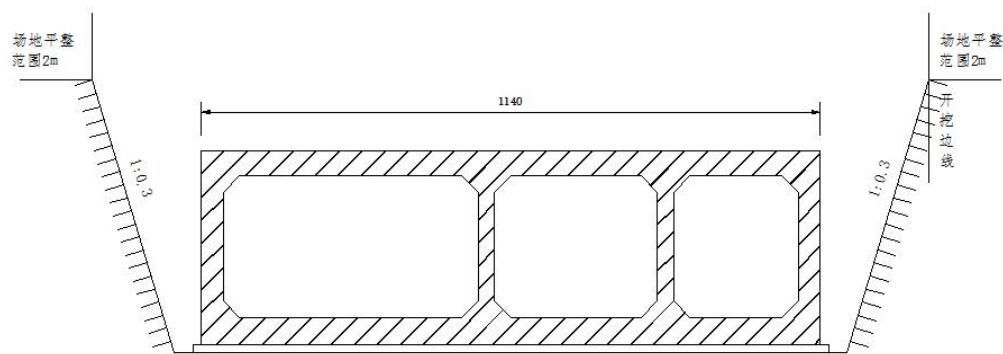
根据本项目工程地质勘察报告及综合管廊设计图纸，基坑开挖采用机械结合人工开挖。

本综合管廊平均开挖深度为 4.3m，开挖边坡均为 1: 0.3，边坡放坡较平缓，故在综合管廊基坑开挖时基本不需要做开挖边坡支护措施。

综合管廊特是地段为深基坑深基坑长度为 392.76m，开挖深度为 5.3-6.5m。开挖深度在 4.3-5.3m 采用在边坡开挖 3m 宽度的二级台阶以保证安全，深度大于 5.3m 时采用土钉支护的方案。



土钉支护示意图



基坑开挖横断面

具体开挖施工如下：

- 1、基坑开挖采用挖掘机开挖，机械站立在基槽两米外以减轻土侧压力，所有开挖的土方外运至弃土场，做到随挖随外运，禁止堆放基槽两侧。
- 2、每次基坑开挖过程中对开挖边坡进行校核，保证基坑开挖过程中不超挖也不欠挖，以防止开挖放坡过缓形成浪费或者开挖放坡过陡造成边坡坍塌。
- 3、基坑开挖至距基底 10cm 应立即停止开挖，改为用人工进行清理，禁止出现超挖现象，保证基底以下土体稳定。
- 4、基坑内积水要求及时排除，每隔 20m 设置一个集水坑，以保证土体稳定性。
- 5、在基坑两侧使用挖机开挖坡道，供施工人员上下基坑及材料进出基坑；人工开挖时要求观测员全程观测，基坑两边各安排一个安全员进行来回巡查，确保基坑内作业人员安全。

4 垫层及底板防水施工

基坑开挖时，基底标高应比设计底标高低 10cm，人工清理基坑后，浇筑 C20 素混凝土找平垫层，垫层轮廓线应大于管廊轮廓线 15cm 作为操作空间。垫层作为管廊钢筋及混凝土施工的底模，素混凝土表面应保持平整，标高应与综合管廊设计底标高一致。

垫层施工完成后开始施工底板防水，

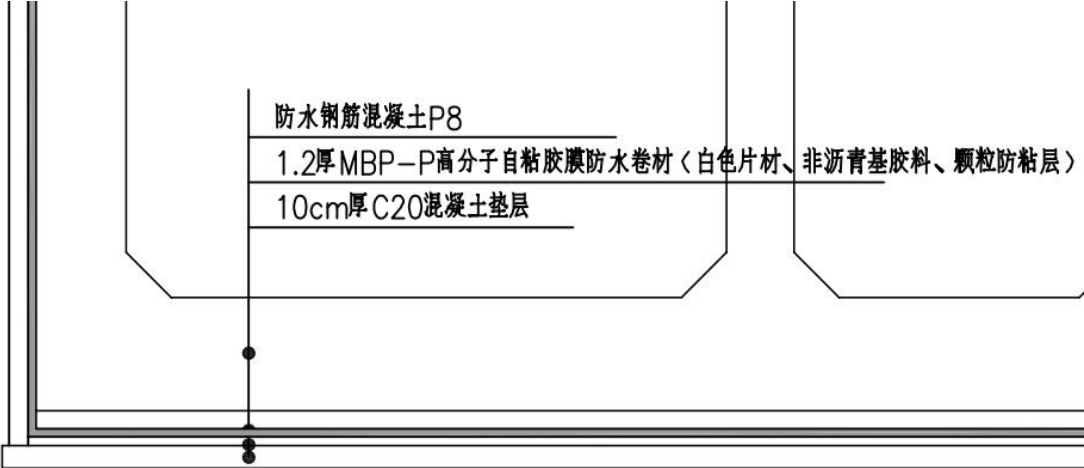
1、基层处理。

防水层施工前先对基层面进行检验，基层应做到平整、无尖锐异物，不起砂、不起皮，无凹凸不平现象，无浮渣、浮灰、油污等，在根部无蜂窝、麻面。如若不满足，则应对基层进行处理，处理后的基层必须坚实、平整、干燥、干净，不得过于光滑，需有一定的粗糙度，基层不得有明水。防水涂料及防水卷材的施工最宜温度均为 5~35° 之间，气温超出其温度范围时应采取相应措施，严禁雨天施工。

2、防水卷材纵向宜整幅铺设，当防水卷材进行搭接时，若需要纵向搭接，允许进行一次纵向搭接，搭接宽度不得小于 100mm，搭接压满粘结并通过排汽压实，边缘处挤出形成密封。

3、防水卷材铺设时应注意，较低的一副防水卷材粘贴完毕后，方可铺贴另一幅，两层利用自带粘贴部分粘贴密实。铺贴时应用刮板将防水推压平整，并使防水卷材的边缘和搭接处无翘起，其他部分无空鼓。

底板防水构造如下：



底板防水构造示意图

5 综合管廊钢筋砼浇筑

综合管廊纵向每隔 30m 设置变形缝，变形缝区段范围内连续浇筑，施工中不准留设竖向施工缝。竖壁设置一道水平施工缝，其位置在底板以上 50cm 处。钢筋混凝土浇筑分两次浇筑，第一阶段先浇筑底板上 50cm，第二阶段墙身及顶板一起浇筑，第一阶段和第二阶段采用钢板止水带连接。

1、钢筋工程

（1）钢筋加工

①钢筋除锈调直严格控制调直延伸率。

②钢筋加工由专人进行抽样配筋，配筋单必须经过技术负责人审核，现场总工技术部门审批，才能允许下料加工。

③钢筋加工成型严格按现行《混凝土结构工程施工验收规范》和设计要求进行，现场建立严格的钢筋生产安全管理制度，并制定节约措施，降低材料消耗成本。

（2）钢筋安装

①采用焊接接头的钢筋，焊接长度单面焊不得小于 10d，双面焊不得小于 5d。焊接接头应符合《混凝土结构设计规范》GB50010-2010 相关规定要求。受力钢筋接头的位置应错开，同一连接区内钢筋接头数量不应大于总数量的 50%。

②钢筋遇到孔洞时，应尽量绕过，不得截断。若必须截断时，应与孔洞口加固筋焊接锚固。

③钢筋的锚固长度，搭接长度应符合国家规范和设计要求，操作工人须持证上岗。

④钢筋采用扎丝绑扎，节点可间隔绑扎，绑扎牢固。

- ⑤做好水电预埋件安装，安装位置准确无误，牢固稳定，不易位移。
- ⑥管廊施工时，预埋好人孔、气孔等洞口预埋钢筋。

(3) 钢筋保护层控制

钢筋保护层厚度，底板、顶板、侧墙迎土面 50mm，其余均为 30mm。采用预制的水泥砂浆垫块，垫块要垫稳，布置间距为 1m，呈梅花型布置，施工完毕后禁止在钢筋上践踏，以防止钢筋受力过重导致位移或垫块损坏。

(4) 钢筋验收

- ①钢筋进场时必须对钢筋的规格尺寸抗弯抗剪强度等进行检测，大批量的必须进行抽查，检验合格后才能进场使用。
- ②钢筋制作安装完成后，经自检合格，上报相关单位进行隐蔽验收，验收合格后进入下道工序施工。其各项验收标准列表及各项允许偏差见下表。

钢筋加工的允许偏差值表

项目	允许偏差值（mm）
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋的内净尺寸	±5

钢筋安装位置的允许偏差和检验方法表

项 目			允许偏差(mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽		± 10	钢尺检查
	网眼尺寸		± 20	钢尺量连续三当，取最大值
绑扎钢筋骨架	长		± 10	钢尺检查
	宽、高		± 5	钢尺检查
受力钢筋	间 距		± 10	钢尺量两端、中间各一点，
	排 距		± 5	取最大值
	保护层 厚度	基 础	± 10	钢尺检查
		柱、梁	± 5	钢尺检查
		板、墙、壳	± 3	钢尺检查
绑扎箍筋、横向钢筋间距			± 20	钢尺量连接三档，取最大值
钢筋弯起点位置			20	钢尺检查
预埋件	中心线位置		5	钢尺检查
	水平高差		+3， 0	钢尺和塞尺检查

2、模板工程

模板工程是保证砼施工质量，加快工程施工进度的关键环节之一，因此，结合工程特点、规模，选择适宜的模板及支撑体系，是模板工程施工必须考虑的主要因素。模板及其支撑体系必须具有一定的强度、刚度和稳定性，能可靠承受新浇筑砼的自重，侧压力及施工过程中所产生的荷载。

（1）模板选择

三标模板选用三种材质模板分别为竹胶板、塑料模板、钢模板。顶模采用竹胶板、塑料模板进行拼装，拼装时注意木模与木模的补缝。管廊顶板支架采用满堂支架，顶板板面铺完后，对细部的节点进行修补处理，要保证平整、严密、牢固，特别是接头部位板周边。

管廊壁模采用大块胶合板，使用一次性止水拉杆对拉固定，布置间距为50cm，呈梅花型布置，拉杆长度为 $d+20\text{cm}$ 的 Φ

(2) 顶板满堂支架

Technical drawing showing three rectangular frames (likely for a building facade or partition) with dimensions and internal structure. The overall width is 1140 and the height is 90. Each frame has a width of 60 and a height of 90. The frames are connected by a central vertical element. The internal structure includes a grid of horizontal and vertical lines, with diagonal cross-bracing in each frame. The drawing is labeled with dimensions and includes a scale bar.

支架橫向布置图

(3) 模板安装的技术要求:

①操作人员在作业前必须充分熟悉图纸，了解设计意图，严格按施工规范、操作规程进行作业，并掌握基础和结构的轴线、标高、各部位尺寸和技术要求等，根据工程结构特点和施工条件，尚应熟悉模板工程的施工方案及

模板配制图等。

②模板安装前应仔细检查各类模板配置是否完好、齐备、是否已刷脱模剂。

③模板安装前应根据图纸仔细检查作业部位的位置尺寸、规格、标高和上道工序质量以及钢筋放置是否正确。

④模板安装完毕后，应进行全面检查模板的各种尺寸数据是否符合图纸要求以及模板的支撑情况是否牢固，不松动，符合质量要求，以保证在砼浇筑过程中，模板有足够的刚度和稳定性。

⑤安装模板中应采取有效措施，防止出现模板使用中常发生的位移、跑模、模板间隙大等质量通病。

⑥模板工长在作业过程中，应经常组织有针对性自检自查，防止发生质量问题，对有不符合质量要求的应立即采取纠正措施。

⑦模板安装时如果选择的是钢模板还将注意选用合理的隔离剂，隔离剂的选用应考虑脱模容易，不污染构件表面，对砼及钢筋无损害。

模板安装允许偏差

项目		允许偏差（mm）
轴线位置	基础	10
	墙板、管、拱	5
相邻两板表面高低差	刨光模板、钢板	2
	不刨光模板	4
表面平整度	刨光模板、钢模	3
	不刨光模板	5
垂直度	墙、板	0.1%H，且不小于6
截面尺寸	基础	+10、-20
	墙、板	+3、-8
	管、拱	不小于设计断面

中心位置	预留管、件及止水带	3
	预留空洞	5

注：H 为墙的高度（mm）

3、混凝土工程

本工程结构砼强度等级为 C35 防水混凝土，抗渗等级 P8，混凝土中最大氯离子含量应小于 0.1%，最大碱含量应小于 3.0kg/m³。

浇筑混凝土前，应将扶梯、墙管、预埋铁等预埋件按图预先埋设牢固，防止混凝土浇筑时松动。安装附属设备以前，预埋孔洞应事先留出，不得事后敲凿。

本工程采用商品混凝土，采用汽车泵进行浇注，必须在混凝土工程施工前完成原材料取样送检及配合比实验。

（1）混凝土振捣

①混凝土底板浇筑时，混凝土从侧墙墙口处灌入，根据混凝土自然流动到底板观察口（振捣口），利用振捣棒在振捣口进行振捣，振捣要做到振捣布置均匀，快插慢拨，快插是为了防止先将表面混凝土振实与下层混凝土发生分层，离析现象，慢拨是为了使混凝土填满振动棒抽出时间所造成的空洞。

②混凝土浇筑墙、顶板部分浇筑与振捣应密切配合，第一层混凝土下料速度应减慢，待混凝土充分振实后再继续进行，应注意振实，混凝土表面处理，混凝土初凝前，木杠刮平，用木搓搓毛。

（2）混凝土养护

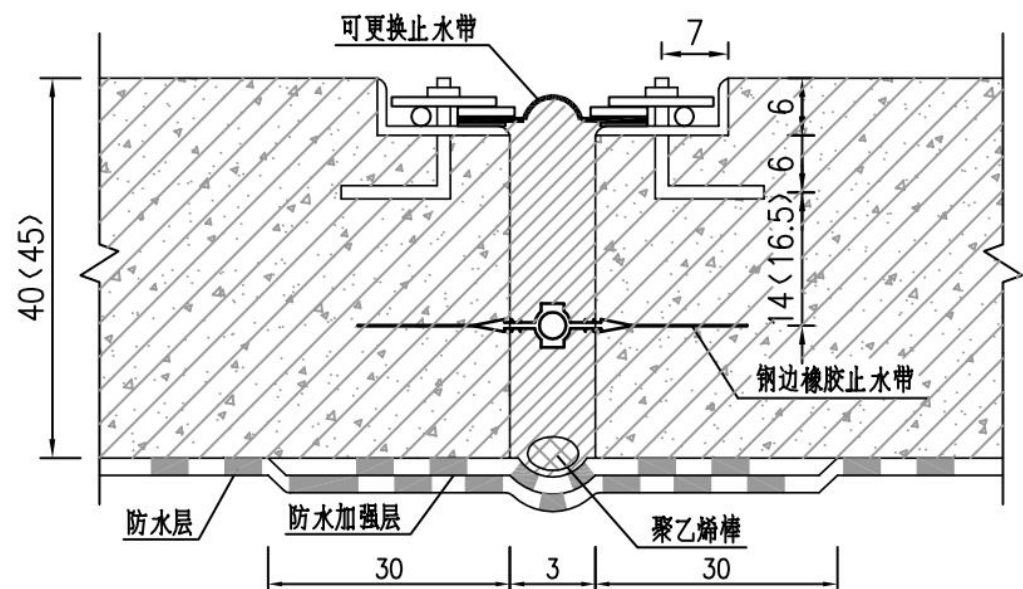
①养护时间应根据温度情况，分程度进行调整。

②墙身、顶板浇筑 8-12 小时之内开始养护，待拆模后涂混凝土养护剂予以养护。当温度低于-10℃，应覆盖草垫或薄膜养护。

③养护时间不得小于 14 天。

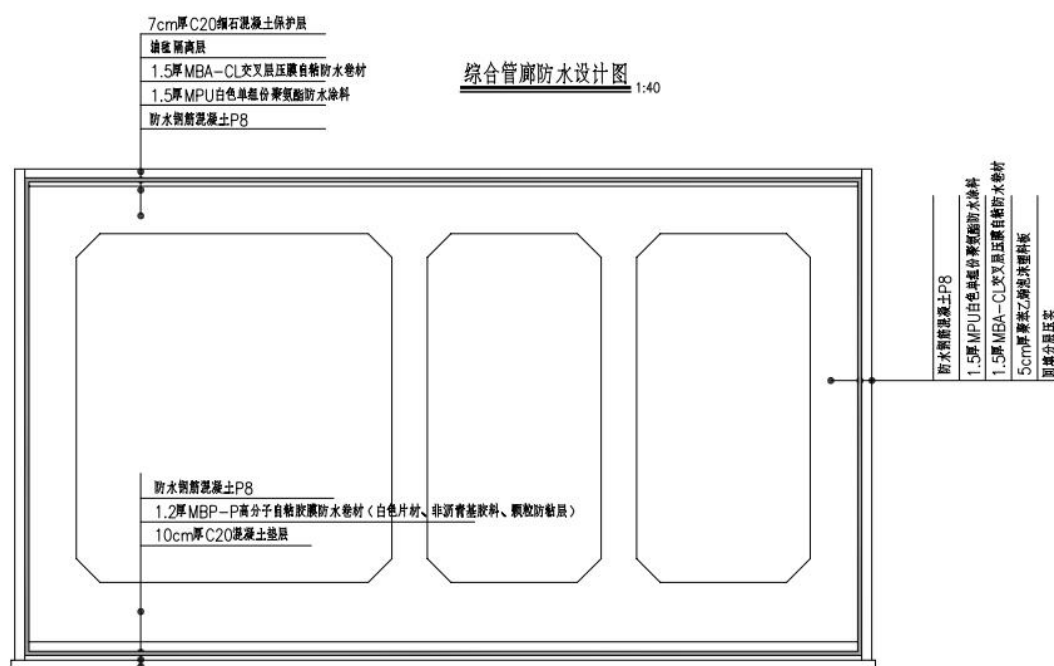
4、变形缝处理

变形缝应按施工设计图纸施工，沿整个综合管廊设置通缝，采用中埋式钢边橡胶止水带。沿着板（墙）厚方向具体处理为 30*50mm 双组份聚硫密封胶+聚乙烯低发泡填缝板。如图所示：



6 墙身及顶板防水处理

综合管廊墙身防水采用 1.5 厚 MPU 白色单组份聚氨酯防水涂料+1.5 厚 MBA-CL 交叉层压膜自粘防水卷材+5cm 厚聚苯乙烯泡沫塑料板；顶板 1.5 厚 MPU 白色单组份聚氨酯防水涂料+1.5 厚 MBA-CL 交叉层压膜自粘防水卷材+油毡隔离层+7cm 厚 C20 细石混凝土；底板采用 1.2 厚 MBP-P 高分子自粘胶膜防水卷材。如下图所示：



(1) 施工工艺

①涂刷胶粘剂（氯丁胶粘剂或 SBS 粘合剂），应一次涂刷均匀。

②将卷材按预定位置放好后，开始铺贴，纵横向均应留出 10cm 的搭接缝，用胶粘剂粘平，干燥数分钟后用压辊压实。操作时卷材不要拉太紧，并注意方向沿标准线进行，以保证卷材搭接宽度。每铺完一张卷材，应用干净的滚刷从卷材的一端向另一端用力滚压一遍，以将空气排出。为使卷材粘结牢固，应用外包橡皮的铁辊再滚压一遍，不允许有气泡或折皱现象存在。

③铺贴时，要注意卷材的搭接量，纵向及横向搭接长度均为 100mm，相邻两幅卷材的接缝应错开 1/3 幅宽。在转角处增加附加层，每个转角附加层成直角铺设 30cm+30cm 的防水材料。

③卷材收头处理：卷材收头必须用聚氨酯密封膏封闭，封闭处固化后，在收头处再涂刷一层聚氨酯涂膜防水材料。

④防水层经检查合格后，粘贴聚乙烯泡沫板保护。

⑤土方回填时应对称进行，注意保护成品。

(2) 注意事项

①防水基面（找平层）必须坚硬、平整、干燥（含水率不宜大于 10%）、清洁、不应有反砂及各种尖利物品。

②卷材不宜在负温条件下施工，如必须在负温下施工时，应采取措施保证铺好后的防水层不得有龟裂及粘结等不良现象。

③在做卷材铺贴时应随时注意用手挤压排除空气，以免产生鼓包现象。

④搬运卷材时应轻拿立放，不得扔摔，避免损坏。

防水施工必须在混凝土达到设计强度，并做满水试验后涂刷。防水材料寿命不得低于结构自身寿命，并具备二次抗渗效果及修复功能。

7 沟槽回填

综合管廊土建完成后，管廊外侧及顶部采用合格填料回填，路堤范围内满足道路技术要求。

土方回填工作沿管廊顶及四周分层均匀回填，防止超填。顶板表面覆土时避免大力夯填，顶板及侧墙外 0.5m 范围内采用人工回填，用小型蛙式夯实机进行夯实，其余部分采用 12T 压路机分层进行夯实回填。回填土压实度不低于设计值，已建好的管廊必须及时回填覆盖，严格长期暴露。

1 施工顺序

测量放线→土石方开挖→垫层施工→底板防水→底板施工→侧墙、顶板施工→防雷接地工程→防水工程→管廊内装饰工程→土石方回填

2 施工测量

2.1 控制点复测

（1） 平面控制网测设

接收到设计单位移交的平面控制网点及成果后，进行施工控制网复测和加密的准备工作。平面控制网的复测及施工控制网的布设联合进行。

（2） 平面控制网布设原则

① 平面控制遵循先整体、后局部、高精度控制低精度的原则；

② 平面控制网的坐标系统与工程设计所采用的坐标系统相一致。根据现场实际情况布设控制点，前视后视距离保证一致；

③ 施工控制网根据工程规模施工放样的要求确定；

④ 在通视条件良好、安全、易保护的地方选点；

⑤ 对控制点进行保护，并用红油漆作好标记。

2.2 水准导线测量

(1) 高程控制网的布设原则

为保证主路线及其他施工的竖向精度要求，在施工区域内建立高程控制网，以此作为保证施工竖向精度的首要条件，水准控制点与平面控制点点位一致。

(2) 依据现场设计单位给定的水准点布设施工高程控制网。

根据设计单位给定的水准点，在现场适当部位引测加密水准点，形成一条附合水准路线。在整个施工区域建立高程控制网，作为高程控制的依据。测设一条附合水准路线，联测场区高程竖向控制点。

3 施工降排水

3.1 井点降水

根据设计图纸及地勘报告，本工程需进行井点降水。

3.2 集水明排

(1) 截（排）水明沟：在基坑坡顶距开挖边线 2.0m 处设置截水沟，在坡脚设置排水沟，截（排）水沟为 0.3m*0.3m 矩形断面土沟。积水通过排水沟汇集于集水坑内，以防止基础被浸泡，保证干地施工条件。为保证排水通畅，截（排）水沟要及时清淤，防止堵塞。

(2) 集水坑：在坡脚位置每隔 30m 设置一个集水坑，采用水泵抽排至附近排水系统内。集水坑尺寸为 0.5（底宽）×1.0（深度），两侧坡比 1:0.5，采用 2cm 厚 M7.5 水泥砂浆抹面。集水坑底部有泥沙淤积时，及时掏除。

4 沟槽开挖

土方开挖采用挖掘机开挖并装 25T 自卸汽车运至弃土场；

石方开挖采用 CAT330B 挖机配合液压破碎锤开挖，并用 25T 自卸汽车转运至弃土场；

土石方开挖的施工顺序：测量放线定出综合管廊中线→根据综合管廊中线依据合理的放坡系数定出综合管廊沟槽开挖边线→投入机械进行土石方开挖→人工修边检平基坑→验槽合格→进入下道工序的施工。

4.1 开挖准备工作

基坑土石方开挖前，应根据施工方案的要求，将施工区域内的地下、地上障碍物清除和处理完毕；

根据设计图，测设管廊中心线，设立中心桩。管廊中心线须经监理复核。按图纸设计的基坑宽定出边线，开挖前用白粉划线来控制，在基坑位置的两侧设置控制桩，并记录两桩与基坑中心的距离，以备校核；

根据开挖放线记录及相关规范、措施，完成技术交底。

4.2 土石方开挖

①挖方段

综合管廊的基坑采用放坡开挖，明排水施工。基坑用反铲挖掘机开挖，开挖时，应在设计槽底高程以上保留一定余量，避免超挖，

槽底以上 30cm 必须用人工修整底面，槽底的松散土、淤泥、大石块等要及时清除，并保持沟槽干燥，修整好底面，立即进行边坡支护、基础施工。开挖料部分堆于基坑坡顶线 3m 以外，多余部分弃置到弃土场。

基坑应纵向分行、分层按照坡度线向下铲挖，但每层的中心线地段应比两边稍高一些，以防积水。施工中需备足土袋，木桩等，以防止流砂。

机械沿挖方边缘移动时，机械距离边坡上缘的宽度不得小于基坑深度的 1/2。土方开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时做成一定坡势，以利泄水。

开挖沟槽时由于挖掘机臂长有限，当开挖沟槽深度大于 4m 时，应分两层台阶开挖，土石方需要分两次转运，1 台挖机位于台阶下，将台阶上挖机工作范围外的弃方倒运至于台阶上，台阶上再配 1 台挖机挖装弃土至 25T 自卸汽车上运出。

在开挖过程中若遇其它管线或是古文物，应及时通知有关部门，进行协商处理。

在开挖过程中，应随时检查槽壁和边坡的状态，发现异常情况应立即停止施工，以防坍塌。

为保证施工安全，应在开挖坡壁两侧间隔 15m 埋设变形监控点，基坑开挖及隧道施工时，测量人员应对监控点进行变形观测，并记录，如发现变形量过大，应立即停止施工，对边坡进行加固处理后再恢复施工。

基坑开挖时，为考虑施工安全，边坡表面均喷射 10cm 厚 C25 混凝土，大于 5m 时，按照地勘报告采用喷锚支护，工程量以现场实际收方为准，见《综合管廊深基坑施工方案》。为防止雨水冲刷边坡，坡面临时采用彩条布覆盖。

基坑开挖及地基处理、回填断面图见附图《基坑开挖及回填断面图 1-4》，综合管廊控制中心及 N6+10~N6+60 段位于杂填土与粘土层，根据施工图设计要求，对杂填土全部挖除，开挖至粉质粘土层后，超挖 1m 精除粉质粘土表层土。基坑开挖应分级开挖，每级开挖高度不大于 4m，每级台前设置 1m 宽的平台，开挖坡比为 1:1.5。

②填方段

填方段填方时清除填方范围内的草皮，树根，淤泥，积水，并翻松，平整压实地基，经监理工程师认可，实测填前标高后，方能上土填筑，选择适宜的取料场，适宜的填筑材料，提前作好标准击实试验并经监理工程师批准，填至综合管廊管顶标高并压实后再进行沟槽开挖，按照设计要求进行施工。

③基底换填处理

开挖后需对基底进行换填处理，换填全部采取级配砂卵石。

在换填层底部设置土工格栅，每隔 60cm 铺设一层，共设置 3 层。规格为抗拉强度 80KN/m，断裂延伸率 5%

4.3 基坑监测

监测工作从维护结构施工开始直至结构施工至基坑回填结束，每两天进行一次监测，监测点及监测仪器均应按相关要求设置，保证其整个监测过程中能正常使用。各变形监测点及各监测相应的初始值均应在基坑开挖前取得。

对监测所得数据，必须立即整理分析，以图表的方式将结果汇总。情况异常时应立即分析原因并采取相应措施。

②监测项目及方法

水平位移监测

测定特定方向上的水平位移时可采用视准线法、小角度法、投点法等；测定监测点任意方向的水平位移时可视监测点的分布情况，采用前方交会法、自由设站法、极坐标法等；当基准点距基坑较远时，可采用 GPS 测量法或三角、三边、边角测量与基准线法相结合的综合测量方法。当监测精度要求比较高时，可采用微变形测量雷达进行自动化全天候时时监测。

水平位移监测基准点应埋设在基坑开挖深度 3 倍范围以外不受施工影响的稳定区域，或利用已有稳定的施工控制点，不应埋设在低洼积水、湿陷、冻胀、胀缩等影响范围内；基准点的埋设应按有关测量规范、规程执行。宜设置有强制对中的观测墩；采用精密的光学对中装置，对中误差不宜大于 0.5mm。

③沉降监测

沉降监测可采用几何水准或液体静力水准等方法。

坑底隆起（回弹）宜通过设置回弹监测标，采用几何水准并配合传递高程的辅助设备监测，传递高程的金属杆或钢尺等应进行温度、尺长和拉力等

基坑围护墙（坡）顶、墙后地表与立柱的竖向位移监测精度应根据竖向位移报警值确定。

④应急预警值及程序

当监测结果超出预警指示：基坑上口位移大于 7cm 时，应立即停止施工，并会同相关单位分析原因，采取补救措施，以避免工程事故，减少损失。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/247040011022006062>