

# 目 录

|       |                 |    |
|-------|-----------------|----|
| 1     | 工程概况 .....      | 11 |
| 1.1   | 参建单位 .....      | 11 |
| 1.2   | 地理位置 .....      | 11 |
| 1.3   | 建筑设计 .....      | 11 |
| 1.4   | 结构设计 .....      | 11 |
| 1.5   | 适用范围 .....      | 12 |
| 1.6   | 质量目标 .....      | 12 |
| 1.7   | 现场条件 .....      | 12 |
| 2     | 施工策划 .....      | 14 |
| 2.1   | 施工准备 .....      | 14 |
| 2.1.1 | 施工技术准备.....     | 14 |
| 2.1.2 | 施工物资准备.....     | 14 |
| 2.1.3 | 施工劳动力准备.....    | 15 |
| 2.2   | 施工总体设想.....     | 15 |
| 2.3   | 施工顺序 .....      | 16 |
| 3     | 施工进度计划 .....    | 17 |
| 3.1   | 总进度计划.....      | 17 |
| 3.1.1 | 开工日期.....       | 17 |
| 3.1.2 | 竣工日期.....       | 17 |
| 3.1.3 | 总进度计划(横道图)..... | 17 |
| 3.1.4 | 材料进场计划.....     | 17 |

|       |                         |    |
|-------|-------------------------|----|
| 3.2   | 保证工期的主要措施.....          | 17 |
| 4     | 施工平面布置 .....            | 19 |
| 4.1   | 总平面布置设想.....            | 19 |
| 4.2   | 场地清理 .....              | 19 |
| 4.3   | 施工大临布置.....             | 19 |
| 4.4   | 施工道路 .....              | 19 |
| 4.5   | 临时用电布置.....             | 19 |
| 4.6   | 临时用水布置.....             | 20 |
| 4.7   | 施工现场排水方案.....           | 20 |
| 4.8   | 施工消防布置.....             | 20 |
| 4.9   | 地下连续墙施工场地布置.....        | 20 |
| 4.10  | 地下连续墙施工平面布置临设要求.....    | 21 |
| 4.11  | 地下结构施工平面布置.....         | 21 |
| 5     | 施工临时用电专项方案 .....        | 22 |
| 5.1   | 临时施工用电施工组织设计编制依据.....   | 22 |
| 5.2   | 电动机械设备表.....            | 22 |
| 5.2.1 | 第一阶段(地下连续墙工程).....      | 22 |
| 5.2.2 | 第二阶段(土体加固及钻孔灌注桩工程)..... | 23 |
| 5.2.3 | 第三阶段(降水支撑挖土施工).....     | 23 |
| 5.3   | 电焊机设备表.....             | 24 |
| 5.3.1 | 第一阶段(地下连续墙工程).....      | 24 |
| 5.3.2 | 第二阶段(土体加固及钻孔灌注桩工程)..... | 24 |
| 5.3.3 | 第三阶段(降水支撑挖土工程).....     | 24 |

|            |                             |           |
|------------|-----------------------------|-----------|
| 5.3.4      | 主体结构阶段.....                 | 24        |
| <b>5.4</b> | <b>照明灯具表.....</b>           | <b>25</b> |
| 5.4.1      | 第一阶段(地下连续墙工程).....          | 25        |
| 5.4.2      | 第二阶段(土体加固及钻孔灌注桩工程).....     | 25        |
| 5.4.3      | 第三阶段(降水支撑挖土工程).....         | 26        |
| <b>5.5</b> | <b>总用电量估算.....</b>          | <b>26</b> |
| 5.5.1      | 地下连续墙阶段施工总用电量计算.....        | 26        |
| 5.5.2      | 土体加固及钻孔灌注桩阶段施工总用电量计算.....   | 26        |
| 5.5.3      | 降水支撑挖土阶段施工总用电量计算.....       | 26        |
| 5.5.4      | 选择导线截面和电器类型规格.....          | 27        |
| 5.5.5      | 电源进线、分支干线走向和配电箱位置.....      | 28        |
| <b>5.6</b> | <b>安全用电技术措施和电气防火措施.....</b> | <b>30</b> |
| <b>5.7</b> | <b>拆除工程 .....</b>           | <b>31</b> |
| <b>5.8</b> | <b>用电安全管理网络.....</b>        | <b>32</b> |
| <b>5.9</b> | <b>附图 .....</b>             | <b>32</b> |
| <b>6</b>   | <b>施工测量方案 .....</b>         | <b>33</b> |
| <b>6.1</b> | <b>概况 .....</b>             | <b>33</b> |
| <b>6.2</b> | <b>工程特点 .....</b>           | <b>33</b> |
| <b>6.3</b> | <b>仪器设备 .....</b>           | <b>33</b> |
| <b>6.4</b> | <b>工程测量方案.....</b>          | <b>33</b> |
| 6.4.1      | 施工测量平面控制网布置.....            | 33        |
| 6.4.2      | 垂直轴线控制测量.....               | 34        |
| 6.4.3      | 施工测量高程控制网布置.....            | 34        |
| <b>6.5</b> | <b>测量精度主要保证措施.....</b>      | <b>35</b> |

|          |                         |           |
|----------|-------------------------|-----------|
| <b>7</b> | <b>支撑立柱、钻孔灌注桩施工方法..</b> | <b>36</b> |
| 7.1      | 概述 .....                | 36        |
| 7.2      | 施工方案选择.....             | 36        |
| 7.3      | 施工流程 .....              | 36        |
| 7.4      | 工程测量 .....              | 36        |
| 7.5      | 施工工艺流程.....             | 37        |
| 7.6      | 施工方法 .....              | 38        |
| <b>8</b> | <b>地下连续墙施工方案 .....</b>  | <b>42</b> |
| 8.1      | 概况 .....                | 42        |
| 8.2      | 地下连续墙施工方案.....          | 42        |
| 8.2.1    | 施工流程.....               | 42        |
| 8.2.2    | 施工方法.....               | 42        |
| 8.2.3    | 地下连续墙趾注浆.....           | 52        |
| <b>9</b> | <b>土体加固及降水施工方案.....</b> | <b>54</b> |
| 9.1      | 抽条注浆土体加固施工方案.....       | 54        |
| 9.1.1    | 概述.....                 | 54        |
| 9.1.2    | 加固机理.....               | 54        |
| 9.1.3    | 施工方法.....               | 54        |
| 9.2      | 地墙外劈裂跟踪注浆土体加固应急方案.....  | 55        |
| 9.2.1    | 概述.....                 | 55        |
| 9.2.2    | 劈裂跟踪注浆方案.....           | 55        |
| 9.3      | 坑内深井降水施工方案.....         | 56        |
| 9.3.1    | 基坑概况.....               | 56        |

|           |                                         |           |
|-----------|-----------------------------------------|-----------|
| 9.3.2     | 工程地质概况.....                             | 56        |
| 9.3.3     | 基坑底插入土层中的状况.....                        | 56        |
| 9.3.4     | 深井降水目的及应用.....                          | 57        |
| 9.3.5     | 深井管布置原则.....                            | 57        |
| 9.3.6     | 深井降水总体施工方案.....                         | 57        |
| 9.3.7     | 深井降水施工工艺.....                           | 57        |
| 9.3.8     | 深井降水施工要求.....                           | 58        |
| 9.3.9     | 深井降水时间周期.....                           | 58        |
| 9.3.10    | 深井管口封闭时间的确定.....                        | 59        |
| <b>10</b> | <b>挖土及支撑施工方案 .....</b>                  | <b>60</b> |
| 10.1      | 施工区段的平面划分和施工顺序.....                     | 60        |
| 10.2      | 钢支撑的平面布置形式.....                         | 60        |
| 10.3      | 挖土和支撑施工方法.....                          | 61        |
| 10.3.1    | 挖土基本原则.....                             | 61        |
| 10.3.2    | 基坑挖土和支撑施工方法.....                        | 62        |
| 10.4      | 内支撑体系的施工.....                           | 64        |
| 10.4.1    | 支撑布置和选材.....                            | 64        |
| 10.4.2    | 支撑安装.....                               | 64        |
| 10.4.3    | 支撑体系施工技术要求.....                         | 65        |
| 10.4.4    | 支撑拆除.....                               | 65        |
| <b>11</b> | <b>深井降水、挖土、钢支撑施工阶段的<br/>信息化施工 .....</b> | <b>67</b> |
| <b>12</b> | <b>内部结构施工方案 .....</b>                   | <b>68</b> |
| 12.1      | 施工流程 .....                              | 68        |

|        |                |    |
|--------|----------------|----|
| 12.2   | 砟垫层施工方法.....   | 68 |
| 12.3   | 砟底板施工方案.....   | 69 |
| 12.3.1 | 底板钢筋施工.....    | 69 |
| 12.3.2 | 底板模板施工.....    | 70 |
| 12.3.3 | 底板诱导缝处理.....   | 70 |
| 12.3.4 | 底板混凝土浇捣.....   | 71 |
| 12.4   | 内衬墙及柱的施工.....  | 74 |
| 12.4.1 | 基层处理.....      | 74 |
| 12.4.2 | 钢筋施工方案.....    | 74 |
| 12.4.3 | 模板施工方案.....    | 74 |
| 12.4.4 | 支撑处节点处理.....   | 75 |
| 12.4.5 | 混凝土浇捣.....     | 75 |
| 12.4.6 | 模板的拆除.....     | 76 |
| 12.4.7 | 垂直墙面养护.....    | 76 |
| 12.5   | 站厅板及顶板的施工..... | 76 |
| 12.5.1 | 基层处理.....      | 76 |
| 12.5.2 | 排架搭设.....      | 76 |
| 12.5.3 | 钢筋施工方案.....    | 76 |
| 12.5.4 | 模板施工.....      | 76 |
| 12.5.5 | 混凝土浇捣.....     | 76 |
| 12.5.6 | 模板拆除.....      | 77 |
| 12.5.7 | 泄水孔处理.....     | 77 |
| 12.6   | 防迷流措施.....     | 77 |
| 13     | 防水工程施工方案 ..... | 81 |
| 13.1   | 防水工程概况.....    | 81 |
| 13.2   | 结构自防水施工.....   | 81 |

|             |                             |           |
|-------------|-----------------------------|-----------|
| 13.2.1      | 概述.....                     | 81        |
| 13.2.2      | 商品砼生产.....                  | 82        |
| 13.2.3      | 砼浇筑.....                    | 82        |
| 13.2.4      | 砼养护.....                    | 82        |
| <b>13.3</b> | <b>施工缝、诱导缝、变形缝防水施工.....</b> | <b>82</b> |
| 13.3.1      | 施工缝防水施工.....                | 82        |
| 13.3.2      | 诱导缝防水施工.....                | 83        |
| 13.3.3      | 变形缝防水施工.....                | 83        |
| <b>13.4</b> | <b>顶板附加防水层施工.....</b>       | <b>84</b> |
| 13.4.1      | 防水材料.....                   | 84        |
| 13.4.2      | 防水材料优点.....                 | 85        |
| 13.4.3      | 主要施工机具.....                 | 85        |
| 13.4.4      | 施工准备.....                   | 85        |
| <b>13.5</b> | <b>其它防水措施.....</b>          | <b>86</b> |
| <b>14</b>   | <b>回填土方案 .....</b>          | <b>87</b> |
| <b>15</b>   | <b>出入口施工方案 .....</b>        | <b>88</b> |
| <b>15.1</b> | <b>出入口工程概况.....</b>         | <b>88</b> |
| <b>15.2</b> | <b>基坑支护设计方案.....</b>        | <b>88</b> |
| <b>15.3</b> | <b>基坑支护施工方案.....</b>        | <b>89</b> |
| 15.3.1      | 支护方案.....                   | 89        |
| 15.3.2      | 围护墙施工.....                  | 89        |
| 15.3.3      | 降水、挖土、支撑、结构施工.....          | 89        |
| 15.3.4      | 基坑监测.....                   | 90        |
| 15.3.5      | 管线保护.....                   | 90        |
| 15.3.6      | 道路翻交.....                   | 90        |

|        |                               |    |
|--------|-------------------------------|----|
| 16     | 牵引变电所施工方案 .....               | 92 |
| 16.1   | 牵引变电所工程概况.....                | 92 |
| 16.2   | 基坑支护设计方案.....                 | 92 |
| 16.3   | 基坑支护施工方案.....                 | 92 |
| 16.3.1 | 钻孔灌注桩围护墙施工.....               | 92 |
| 16.3.2 | 深层搅拌桩围护施工.....                | 92 |
| 16.3.4 | 支撑立柱、钻孔灌注桩施工方法.....           | 92 |
| 16.3.5 | 降水、挖土、支撑、结构施工.....            | 93 |
| 16.3.6 | 基坑监测.....                     | 93 |
| 16.3.7 | 道路翻交.....                     | 93 |
| 17     | 主体结构施工与隧道盾构施工协调<br>配合措施 ..... | 95 |
| 17.1   | 盾构洞门口地基加固.....                | 95 |
| 17.2   | 盾构洞环轴线、标高测量.....              | 95 |
| 17.3   | 盾构钢环安装.....                   | 95 |
| 18     | 质量保证的技术措施及特殊过程控<br>制 .....    | 96 |
| 18.1   | 质量保证总体措施.....                 | 96 |
| 18.2   | 测量工程质量保证措施.....               | 97 |
| 18.3   | 地下连续墙施工质量保证措施.....            | 97 |
| 18.2.1 | 质量要求.....                     | 97 |
| 18.2.2 | 预埋筋、接驳器埋设控制措施.....            | 98 |



|              |                              |            |
|--------------|------------------------------|------------|
| 18.2.3       | 墙趾注浆施工要点.....                | 98         |
| <b>18.3</b>  | <b>钻孔灌注桩质量保证措施.....</b>      | <b>99</b>  |
| 18.3.1       | 质量要求.....                    | 99         |
| 18.3.2       | 施工中常见质量通病及预防措施.....          | 99         |
| <b>18.4</b>  | <b>深井降水工程质量保证措施.....</b>     | <b>101</b> |
| <b>18.5</b>  | <b>基坑挖土、支撑施工质量保证措施.....</b>  | <b>102</b> |
| <b>18.6</b>  | <b>挖土工程质量保证措施.....</b>       | <b>103</b> |
| <b>18.7</b>  | <b>钢筋工程质量保证措施.....</b>       | <b>103</b> |
| <b>18.8</b>  | <b>模板工程质量保证措施.....</b>       | <b>104</b> |
| <b>18.9</b>  | <b>混凝土工程质量保证措施.....</b>      | <b>105</b> |
| <b>18.10</b> | <b>混凝土抗渗漏质量保证措施.....</b>     | <b>105</b> |
| <b>18.11</b> | <b>季节施工措施.....</b>           | <b>106</b> |
| <b>19</b>    | <b>安全生产及文明施工主要目标..</b>       | <b>108</b> |
| 19.1         | 安全生产 .....                   | 108        |
| 19.2         | 文明施工 .....                   | 108        |
| <b>19.3</b>  | <b>确保安全生产、消防、治安主要措施.....</b> | <b>108</b> |
| 19.3.1       | 总承包安全管理组织体系.....             | 108        |
| <b>19.4</b>  | <b>保证安全生产主要措施.....</b>       | <b>109</b> |
| 19.4.1       | 施工安全生产总体措施.....              | 109        |
| 19.4.2       | 保证安全的具体规定及技术措施.....          | 109        |
| <b>19.5</b>  | <b>保证消防安全主要措施.....</b>       | <b>110</b> |
| <b>19.6</b>  | <b>落实对业主的安全生产承诺.....</b>     | <b>111</b> |
| <b>19.7</b>  | <b>治安、防火管理.....</b>          | <b>112</b> |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>19.8 市容环卫和文明施工措施.....</b> | <b>113</b> |
| 19.8.1 文明施工目标.....           | 113        |
| 19.8.2 场容场貌管理措施.....         | 113        |
| 19.8.3 文明建设措施.....           | 113        |
| 19.8.4 强化工地卫生建设.....         | 114        |
| 19.8.5 主要防尘措施.....           | 114        |
| 19.8.6 噪声防护.....             | 115        |
| 19.8.7 光照的防护.....            | 115        |
| 19.8.8 切实落实对业主的文明施工承诺.....   | 116        |

# 1 工程概况

## 1.1 参建单位

建设单位：中 XXXX 公司建设管理公司

设计单位：XX 市隧道工程轨道交通设计研究院

监理单位：XX 市 XXX 监理公司

总承包单位：XX 市第一建筑有限公司

工程地质勘察单位：XX 市隧道工程轨道交通设计研究院

监测单位：XX 市地质勘查技术研究院

## 1.2 地理位置

XX 市地铁 2 号线(R2 线)西延伸段 XX 路车站工程位于 XX 区 XX 路 XX 路交叉口，整个车站主体结构座落于 XX 路北侧。

## 1.3 建筑设计

本工程占地面积约 13700m<sup>2</sup>，为双柱三跨岛式地下二层车站，建筑总面积为 18126 平方米，站厅层及站台层分别为 9063 平方米，(其中包括 4 个出入口 3 个通道口和牵变电所等)。目前承接的标的仅限于结构部分。

## 1.4 结构设计

- (1) 本工程采用钢筋混凝土结构，它包括端头井、标准段，4 个出入口，3 个接开发商通道口及一只牵引变电所等。
- (2) 本工程基坑总计全长约 373 米，标准段宽 22.6m，端头井宽 24.5m，基坑面积约 7846 平方米。其中标准段基坑开挖深度约 12m，端头井挖深约 13.838m。车站主体采用地下连续墙结合 $\varnothing 609$  钢管支撑围护系统。
- (3) 本工程出入口的围护结构设计采用 $\varnothing 600$  钻孔灌注桩，桩 10m~22m。加深层搅拌桩与注浆止水，内设三道 $\varnothing 609$  钢支撑。
- (4) 地下连续墙设计

- A 地下连续墙厚为 600mm 和 800mm 二种，设计墙深分别为 30.5m、29m、27m 三种。
- B 基坑总延长米约为 843m，槽段共划分为 144。
- C 1~3 轴端头井宽度为 24.5m，施工阶段作为下行线的盾构接收井以及上行线盾构出洞的工作井。
- D 38~40 轴端头井宽度为 10.65m，施工阶段为上行线的盾构接收井。
- E 41~42 轴端头井宽度为 8.8m，施工阶段为下行线的盾构出洞工作井。
- F 其余为标准段宽度 22.6m，基础埋深 15.828m。
- (4) 本工程结构采用地墙与主体结构二墙合一。明挖顺筑作法施工的现浇钢筋混凝土结构。车站主体采用双层箱型钢筋混凝土结构，顶板厚度为 900mm、800mm、700mm，站厅板厚 400mm，底板厚 1100mm、1000mm，内衬墙厚度为 600mm、500mm、450mm 等。
- (5) 本工程地下连续墙砼强度设计等级为水下 C30，抗渗等级为 P8。立柱桩砼强度设计等级为水下 C25。结构混凝土强度等级：内衬墙、梁、板等 C30，抗渗等级 S8。柱采用 C40，标准段垫层 C20，端头井垫层 C30。
- (6) 本车站按设防烈度 7 度进行抗震计算，设防分为乙类，并按 8 度采取抗震构造措施；抗震等级为二级。

## 1.5 适用范围

基坑围护、土方工程及地下结构施工。

## 1.6 质量目标

上海地铁 2 号线(R2 线)西延伸段工程威宁路站确保达到“优良”，争创“市政工程”金奖。

## 1.7 现场条件

- (1) 现场临时围拦已完成，除西端头井部位的局部区域因故尚未完全移交及部分场内管线尚未完全切断外，业主已移交的场地基本平整，已基本具备开工条件。
- (2) 场内标高及轴线已完成移交手续并已开始引测控制点。

- (3) 基坑南侧施工便道利用原有天山路，天山路与基坑接口处标高统一为+3.30m。导墙顶标高施工至+3.50m，与天山路的高差由导墙施工单位负责接平。具体以不影响施工道路车辆行驶及成槽为原则。
- (4) 基坑北侧需进行便道施工处场地标高统一平整为+3.70m，再在上做15cm 厚的钢筋砼施工便道。便道面标高为+3.85m。

## 2 施工策划

### 2.1 施工准备

#### 2.1.1 施工技术准备

本工程施工难度大，技术含量高，施工周期短，在认真会审施工图纸，学习有关设计文件，掌握地铁、深基础工程、市政工程相关规范的前提下，项目部拟制订以下七项主要施工技术方案，确保工程顺利进行。

(1) 车站基坑施工过程中的环境保护。

(2) 车站基坑施工过程中的监测。

车站的基坑变形、沉降和受力状态；周围管线、构筑物沉降、水平位移、倾斜等全方位严密的观测，以及对建筑物和路面监测达到在施工期间利用信息化来指导施工的要求。

(3) 围护结构的施工技术。

各种规格和不同深度的地下连续墙的施工质量控制，杜绝墙体渗漏和接缝渗漏。

(4) 土体加固和降水技术

墙趾注浆、跟踪注浆、抽条注浆等土体加固的质量控制和检测，深基坑可靠的坑内降水等的降水效果。

(5) 土方开挖及支撑施工的技术

深基坑的土方开挖的“时空效应”应用，钢支撑的装拆工艺和质量控制，包括复加预应力等措施。

(6) 地铁车站砼工程及其防水技术

自防水砼的施工技术和掺加有补偿收缩功能的砼微胀剂和活性粉料的地下室砼的配制养护措施。

(7) 诱导缝施工技术

达到张开而不渗漏的效果。

#### 2.1.2 施工物资准备

(1) 为满足本工程快速施工要求，机具、设备材料必须大量投入，按现

有仓库储备量，各类施工机械及设备材料完全能满足工程全面展开施工需求。

- (2) 本工程钢筋用量大，拟先按地下连续墙、钻孔灌注桩所需钢筋规格提出申请。第二步，再计划基坑结构钢筋订货。本公司钢材仓库储量充足，并有各种规格可供现场急需及串换。
- (3) 模板按清水混凝土要求，选用面层质量较高的九夹板。
- (4) 与设计联系，商定钢管支撑规格数量，提交公司材料部门预制和加工，做到全面及时满足工程开挖支撑所需。
- (5) 其余外加工配件按图纸设计质量规格数量和施工进度要求提出申请加工进场。

#### 2.1.3 施工劳动力准备

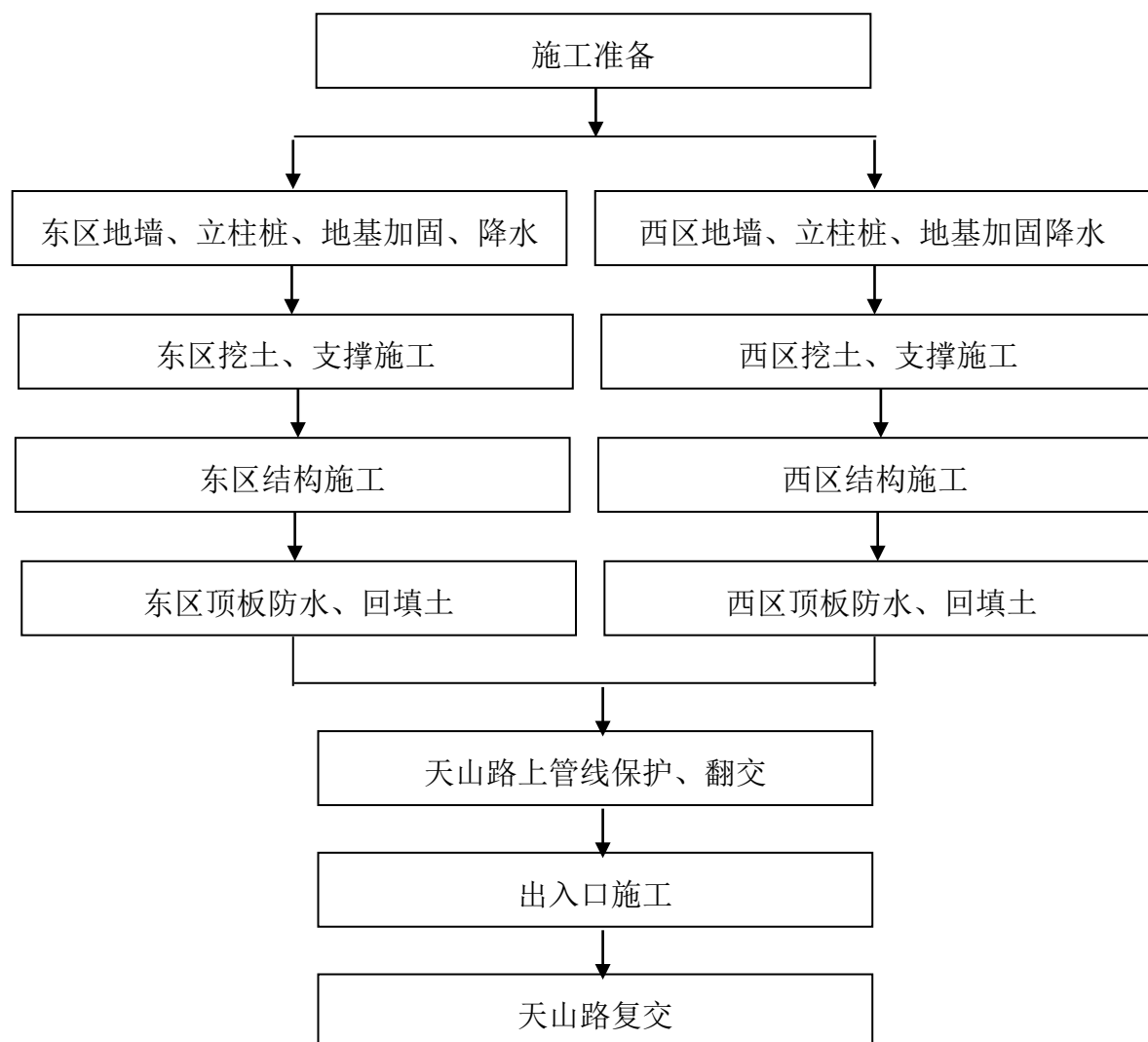
- (1) 本合同工程或其中任何部分分项工程不转让给其他法人或自然人，否则作违约处理。
- (2) 专业分包队伍(地下连续墙工程、支撑、立柱桩、土体加固、挖土等)报经监理工程师审查并取得发包方批准同意后才能进场施工。。
- (3) 除专业分包或发包方指定分包外工程，其余各分项工程全由项目部负责组织实施施工。
- (4) 现场一线操作人员优先选用长期与我公司合作的比较稳定的，并施工过超深基坑和市政工程的施工作业班组。他们具有劳动力素质好、人员充裕，能满足本工程需要。

## 2.2 施工总体设想

考虑到本车站长度较长，达到 373.054m，因工期较紧，故整个车站施工部署如下：

- (1) 第一步，从东、西两侧同时相向施工地下连续墙、立柱桩、地基加固。
- (2) 第二步，先进行东、西两侧端头井，再相向进行标准段结构施工。
- (3) 第三步，施工出入口及风井附属设施。

## 2.3 施工顺序





## 3 施工进度计划

### 3.1 总进度计划

- (1) 本工程招标文件中要求的计划总工期：489 个日历天，从 2003 年 10 月 16 日至 2005 年 2 月 15 日。
- (2) 经仔细研究、分析，并结合本公司在市政工程及深基础施工中积累的经验，决定本工程施工总工期：480 个日历天，从 2003 年 10 月 16 日至 2005 年 2 月 6 日。提前 9 天完成本次招标文件中规定的施工任务。

#### 3.1.1 开工日期

- (1) 根据招标文件要求，本工程计划开工日期为 2003 年 10 月 16 日。
- (2) 本工程实际开工日期，以招标单位提前 3 天下达的开工令为准。

#### 3.1.2 竣工日期

- (1) 根据招标文件要求，本工程计划竣工日期为 2005 年 2 月 15 日。
- (2) 本工程实际竣工日期，以招标单位下达开工令之日起 480 天个日历天。比招标文件提前 9 天完成规定的施工任务。

#### 3.1.3 总进度计划(横道图)

(见附页)

#### 3.1.4 材料进场计划

(见附页)

### 3.2 保证工期的主要措施

- (1) 在业主对施工场地全面移交的前提下，项目部做到“今天通知，明天进场”，尽快做好施工前准备工作。
- (2) 项目经理主持每周一次的项目经理部会议，对本工程施工进度、资金、物资、设备进行总调度和平衡，解决施工过程中的各类矛盾和问题，使该工程顺利进行。
- (3) 总承包项目经理部用周计划控制分部分项工程进度，按计划要求，每周召开一次平衡调度会，及时解决劳动力、施工材料、设备调度问题，确保工程按计划实施。

- (4) 本工程施工时，采用 1~2 班制昼夜施工方法来缩短工期，并配齐相应的劳动力。
- (5) 为加快施工速度，视施工进度和需要，组织设备、材料的保质、保量、按时供应，材料部门做好材料内部周供应计划表，保证工程施工的顺利进行。
- (6) 充分利用机械设备优势，挖土机械、混凝土泵、起吊机械等设备满足工程需要是加快整个工程进度的有力保证。
- (7) 充分利用项目部多年来在各项目中总承包管理的经验，发挥总承包优势，协调各支分包作业队伍，平面分区域同步进行，立体交叉施工，确保工期目标实现。
- (8) 注重现场管理。建筑产品是否如期完成及质量的好坏，其在很大程度上取决于现场管理水平。因此必须及时掌握现场施工的动态信息，及时调整施工部署，施工管理人员各负其职，做好现场施工的动态管理。
- (9) 严格按设计要求和技术标准施工，对进场的“人员、机械、物料、方法、环境”进行合理有效的使用，充分利用空间、时间，建立文明施工秩序，完善施工资料的积累和传递机制。
- (10) 实行以总承包经理为首的施工调度中心，调度的主要任务：
  - A 掌握和控制施工进度，及时进行人力、物力的平衡调度，保证施工按计划正常进行。
  - B 及时同有关分包单位互通信息，始终掌握施工动态，协调内部各专业工种之间的工作，注意后续工序的准备，布置工序之间的交接，及时解决施工中出现的各类问题。
  - C 及时了解材料、设备供应动态，对缺口物资要做到心中有数，并积极协助调剂。如对工程进度产生影响时，要提出调整局部进度计划和有效的补救措施，使总进度计划顺利实施。
  - D 做好周边环境协调工作、交通配合工作、监测工作，确保顺利施工、优质施工。

## 4 施工平面布置

### 4.1 总平面布置设想

本工程是个规模较大的地下工程，很多工序都要进行平行施工或衔接施工，每道工序均需按照各自的工艺要求来布置施工现场，因此，随着施工进度与工序的转接，我们要及时协调各工序的施工场地，调整好总平面布局，以便使平面布局能够适应工序的变化，并能够使之为施工提供最佳的服务。

### 4.2 场地清理

- (1) 清除现有征地范围内残存的残垣、建筑垃圾等杂物；平整场地，并以 3%坡度向明沟方向落坡，并在施工围墙处加以处理。
- (2) 拟构筑施工道路及材料堆场的地基用压路机压实或人工夯实。

### 4.3 施工大临布置

- (1) 在基坑以北布置一幢 2 层临时房，内设宿舍、食堂、厕所、小卖部等。在北面空地上，布置二幢 2 层彩钢板临时房，为业主、监理、总包等办公楼(包括标养室)。
- (2) 考虑到本工程长度较长，为便于施工，在东、西两侧各设置出入口大门。
- (3) 施工大临布置见图 4.3-1。

### 4.4 施工道路

- (1) 在基坑周边的大部分范围内，用于挖槽机成槽作业和钢筋笼吊装作业的重型起重机行走道路充分利用原有的混凝土或沥青路面。
- (2) 若基坑四周施工道路无法利用原有路面的，则采用钢筋混凝土结构，并与钢筋混凝土导墙构成整体，以此增强槽边路基的承载力，提高地下墙的稳定性和整体性。

### 4.5 临时用电布置

- (1) 根据发包方现场勘察时指示，提供的施工用电从东西两侧分二路，从发包方提供的临时电源引出，沿地面在围栏内侧铺设电缆，到达

各施工点，施工用电能确保正常施工需要。在地面间距 45m 左右设置过桥箱，引出接线箱至具体作业点。

- (2) 待土方开挖完成后，施工地下结构，可以将电缆引入到坑内，再在基坑内水平铺设，分设电箱。
- (3) 电缆及各种用电设备的使用均严格遵守安全规程，特别是过路口等部位采用埋地时应穿钢套管保护。
- (4) 建立严格的用电管理制度，专人专岗负责检查及落实。

## **4.6 临时用水布置**

- (1) 从发包方提供的水源引出，沿地面在围墙内侧铺设 $\varnothing 75$  自来水总管，沿施工全线布置，间距 30 米左右开头子，利于接出支管到施工点，同时随着交通的翻交而及时转移。
- (2) 施工地下结构部分时，将水管从地面架空垂直接入基坑内。

## **4.7 施工现场排水方案**

- (1) 施工现场应设置连续、顺畅的排水系统，合理组织排水。
- (2) 排水沟应用砖砌，流水面用 M 5 水泥砂浆抹面。
- (3) 排水管穿越道路应埋管或加盖板。
- (4) 场地内应设沉淀池和冲洗槽，做到所有的生活或其他污水必须分别处理达标后，方可经排水渠排入市政排水管网。

## **4.8 施工消防布置**

- (1) 在施工现场的油库、器材库、易燃易爆容器、办公区、生活区及施工机械、车辆上配备适当的有效灭火器。
- (2) 消防器材的型号和数量应满足现场消防任务的需要，消防设备器材应随时检查保养。使其始终处于良好的待命状态。

## **4.9 地下连续墙施工场地布置**

- (1) 考虑本工程工期因素，地下连续墙施工由东西两侧相向进行，故在基坑南侧的施工便道上设置二个泥浆工厂，供浆能力可满足整个工程施工阶段的地下连续墙施工。
- (2) 在基坑内设置两处钢筋笼制作平台和钢筋成型棚，并设置临时堆土

用的集土坑。

- (3) 地下连续墙施工平面布置见图 4.9-1。

#### **4.10 地下连续墙施工平面布置临设要求**

- (1) 施工便道：地下连续墙施工场地在基坑的西侧及内侧各设 8m 宽环型施工便道，道路结构层为 15cm 碎石垫层，15cm 厚 C20 钢筋砼面层，内设双向  $\Phi 12@200$  钢筋网片。如遇原来的道路路面，可直接铺设 15cm 厚 C20 钢筋砼。
- (2) 泥浆工厂：靠基坑的西侧可设置一座钢筋混凝土泥浆工厂，泥浆工厂的供浆能力能确保 2 幅地下墙施工，储浆能力在  $350\text{m}^3$  左右。外型尺寸为  $35\times 7$  米。
- (3) 钢筋笼制作场地：本工程共设置二只钢筋笼制作平台和二只钢筋成型棚。成型棚尺寸为  $7\text{m}\times 35\text{m}$ ，钢筋笼制作平台尺寸为  $7\text{m}\times 35\text{m}$ ，场地下面先铺筑 10cm 厚 C20 砼，再用 10#槽钢镶拼成格栅状。
- (4) 集土坑：结构形式为钢筋砼，储存量根据本工程的地下连续墙单幅方量，满足 2~3 幅槽段土方储存量，集土坑尺寸为  $7.0\text{m}\times 20\text{m}$ ，深度为 4.5 米，其位置相对固定不变。
- (5) 用电、用水布置：电缆、水管沿围墙一周布置，每隔一定距离设置配电箱、水龙头，并根据各阶段施工布置和临设位置要求进行整改。
- (6) 立柱桩：根据立柱桩施工情况，现场布置一只泥浆池，可利用部分集土坑。
- (7) 坑外土体加固及坑内垫层底地基加固时布置二座  $6\text{m}\times 20\text{m}$  水泥仓库。

#### **4.11 地下结构施工平面布置**

- (1) 利用原有地下连续墙施工时的大临设施及四周便道。
- (2) 为便于钢筋、设备料等的垂直运输，拟在基坑两侧相向布置二台行走式 QTG60 塔吊。
- (3) 地下结构施工平面布置见图 4.11-1。

## 5 施工临时用电专项方案

本工程施工根据总体进度要求,需分三个阶段进行施工用电布置。第一阶段地下墙施工;第二阶段土体加固和钻孔灌注桩施工;第三阶段降水支撑挖土施工。本用电施组中根据业主提供 800KVA 的用电量,结合第一、第二、第三阶段施工和场布情况,分别做合理安排。

### 5.1 临时施工用电施工组织设计编制依据

- (1) 《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-88)及建筑施工安全检查标准(JGJ59-99)
- (2) 地下墙工程施工组织设计
- (3) 基坑工程施工组织设计
- (4) 用电负荷计算

### 5.2 电动机械设备表

#### 5.2.1 第一阶段(地下连续墙工程)

| 序号 | 设备名称   | 规格型号       | 功率(kW) | 数量  | 总功率(kW) |
|----|--------|------------|--------|-----|---------|
| 1  | 泥浆泵    | NL-86-12   | 7.5    | 2 台 | 15      |
| 2  | 空 压 机  | 3WC-0.8/12 | 7.5    | 1 台 | 7.5     |
| 3  | 制浆系统   |            | 100    | 1 套 | 100     |
| 4  | 木工圆锯   | MT-104     | 3      | 1 台 | 3       |
| 5  | 钢筋切割机  | GJ40A      | 5.5    | 1 台 | 5.5     |
| 6  | 钢筋弯曲机  | GW40       | 5.5    | 1 台 | 5.5     |
| 7  | 潜水泵    | 2ZC-2      | 10     | 3 只 | 30      |
| 8  | 插入式振动器 |            | 3.5    | 1 台 | 3.5     |
| 9  | 总计     |            |        |     | 170     |

### 5.2.2 第二阶段(土体加固及钻孔灌注桩工程)

| 序号 | 设备名称  | 规格型号        | 功率(kW) | 数量  | 总功率(kW) |
|----|-------|-------------|--------|-----|---------|
| 1  | 工程钻机  | SPJ-300     | 37     | 2 台 | 74      |
| 2  | 空压机   | 3WC-0.9/7-A | 7.5    | 3 台 | 22.5    |
| 3  | 双液压浆泵 | UB3         | 4      | 1 台 | 4       |
| 4  | 灰浆泵   | SYB50/50-11 | 4.4    | 4 台 | 15.6    |
| 5  | 搅拌机   | SM-200      | 3      | 7 台 | 21      |
| 6  | 注浆筒   | SS-400      | 0.6    | 7 台 | 4.2     |
| 7  | 搅拌筒   |             | 4      | 1 台 | 4       |
| 8  | 钢筋切割机 | GJ40A       | 5.5    | 1 台 | 5.5     |
| 9  | 潜水泵   | 22C-2       | 10     | 3 台 | 30      |
| 10 | 钢筋弯曲机 | GW40        | 5.5    | 1 台 | 5.5     |
| 总计 |       |             |        |     | 186.3   |

### 5.2.3 第三阶段(降水支撑挖土施工)

| 序号 | 设备名称     | 规格型号       | 功率(KW) | 数量   | 总功率(KW) |
|----|----------|------------|--------|------|---------|
| 1  | 旋杆式干取土钻机 | GDJ-120    | 11     | 2 台  | 22      |
| 2  | 真空泵      | JC-185     | 7.5    | 7 台  | 52.5    |
| 3  | 深井泵      |            | 7.5    | 21 台 | 157.5   |
| 4  | 液压千斤顶    |            | 7.5    | 8 台  | 60      |
| 5  | 空压机      | 3WC-0.9/7A | 7.5    | 3 台  | 22.5    |
| 6  | 潜水泵      | Z2C-2      | 10     | 6 台  | 60      |
| 7  | 钢筋切割机    |            | 5.5    | 2 台  | 11      |
| 8  | 钢筋弯曲机    |            | 5.5    | 2 台  | 11      |
| 9  | 平刨       |            | 5      | 2 台  | 10      |
| 10 | 振动棒      |            | 3.5    | 20 台 | 70      |
| 合计 |          |            |        |      | 476.5   |

## 5.3 电焊机设备表

### 5.3.1 第一阶段(地下连续墙工程)

| 序号 | 设备名称 | 规格型号       | 功率 (KVA) | 数量  | 总功率 (KVA) |
|----|------|------------|----------|-----|-----------|
| 1  | 电焊机  | BX1-300-1  | 21       | 4 台 | 84        |
| 2  | 电焊机  | BX1-300F-3 | 23       | 1 台 | 23        |
| 3  | 对焊机  | UN1-125    | 125      | 1 台 | 125       |
| 4  | 合计   |            |          |     | 232       |

### 5.3.2 第二阶段(土体加固及钻孔灌注桩工程)

| 序号 | 设备名称  | 规格型号     | 功率 (KVA) | 数量  | 总功率 (KVA) |
|----|-------|----------|----------|-----|-----------|
| 1  | 交流电焊机 | BX1-315F | 24       | 3 台 | 72        |
| 总计 |       |          |          |     | 72        |

### 5.3.3 第三阶段(降水支撑挖土工程)

| 序号 | 设备名称  | 规格型号       | 功率 (KVA) | 数量  | 总功率 (KVA) |
|----|-------|------------|----------|-----|-----------|
| 1  | 交流电焊机 | BX1-300F-3 | 23       | 6 台 | 138       |
| 2  | 直流电焊机 |            | 21       | 4 台 | 84        |
| 总计 |       |            |          |     | 222       |

### 5.3.4 主体结构阶段

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 功率 (KVA) | 数量 | 总功率 (KVA) |
|----|------|------|----------|----|-----------|
| 1  | 电焊机  |      | 24       | 3  | 72        |
| 2  | 对焊机  |      | 110      | 1  | 110       |



## 5.4 照明灯具表

### 5.4.1 第一阶段(地下连续墙工程)

| 序<br>号 | 室<br>外           | 灯具名称  | 功率(kW) | 数量 | 总功率<br>(kW) | 备 注 |
|--------|------------------|-------|--------|----|-------------|-----|
| 1      | 照<br>明           | 镝 灯   | 3.5    | 8  | 28          |     |
| 2      |                  | 碘 钨 灯 | 1      | 4  | 4           |     |
| 合 计    |                  |       |        |    | 32          |     |
| 1      | 室<br>内<br>照<br>明 | 办公集装箱 | 1      | 1  | 1           |     |
| 2      |                  | 食 堂   | 1      | 1  | 1           |     |
| 3      |                  | 材料集装箱 | 1      | 1  | 1           |     |
| 4      |                  | 生活集装箱 | 1      | 3  | 3           |     |
| 合 计    |                  |       |        |    | 6           |     |

### 5.4.2 第二阶段(土体加固及钻孔灌注桩工程)

| 序<br>号 | 室<br>外           | 灯具名称   | 功率(kW) | 数量 | 总功率<br>(kW) | 备 注 |
|--------|------------------|--------|--------|----|-------------|-----|
| 1      | 照<br>明           | 镝 灯    | 3.5    | 8  | 28          |     |
| 2      |                  | 碘 钨 灯  | 1      | 10 | 10          |     |
| 合 计    |                  |        |        |    | 38          |     |
| 1      | 室<br>内<br>照<br>明 | 临时办公设施 | 10     | 1  | 10          |     |
| 2      |                  | 集装箱    | 1      | 6  | 6           |     |
| 合 计    |                  |        |        |    | 16          |     |

### 5.4.3 第三阶段(降水支撑挖土工程)

| 序<br>号 | 室<br>外           | 灯具名称   | 功率(kW) | 数量 | 总功率<br>(kW) | 备 注 |
|--------|------------------|--------|--------|----|-------------|-----|
| 1      | 照<br>明           | 镝 灯    | 3.5    | 10 | 35          |     |
| 2      |                  | 碘 钨 灯  | 1      | 10 | 10          |     |
| 合 计    |                  |        |        | 45 |             |     |
| 1      | 室<br>内<br>照<br>明 | 临时办公设施 | 10     | 1  | 10          |     |
| 2      |                  | 集装箱    | 1      | 6  | 6           |     |
| 合 计    |                  |        |        | 16 |             |     |

## 5.5 总用电量估算

### 5.5.1 地下连续墙阶段施工总用电量计算

$$P_1=170\text{kW}$$

$$P_2=232\text{ kW}$$

$$P_3=6\text{kW}$$

$$P_4=32\text{kW}$$

$$P_{\text{总}} = 1.1(0.75 \times 170 + 0.8 \times 232 + 0.8 \times 6 + 1 \times 32) \\ = 350\text{KVA}$$

### 5.5.2 土体加固及钻孔灌注桩阶段施工总用电量计算

$$P_1=186.3\text{kW}$$

$$P_2=72\text{kW}$$

$$P_3=16\text{kW}$$

$$P_4=38\text{kW}$$

$$P_{\text{总}} = 1.1 \times (0.5 \times 186.3 + 0.6 \times 72 + 0.8 \times 16 + 1 \times 38) \\ = 206\text{KW}$$

### 5.5.3 降水支撑挖土阶段施工总用电量计算

$$P_1=374.5\text{kW}$$

$$P_2=222\text{kW}$$

$$P_3=16\text{kw}$$

$$P_4=45\text{kw}$$

$$P_{\text{总}}=1.05\times(0.5\times 374.5+0.6\times 222+0.8\times 16+1\times 45)\\=397\text{KW}$$

#### 5.5.4 选择导线截面和电器类型规格

##### 5.5.4.1 各分配电箱进线规格截面

从变电所分三路接出。三只分配电箱采用 400A，进线电缆均采用  $3\times 70\text{mm}^2+2\times 35\text{mm}^2$ 。

##### 5.5.4.2 各开关电箱电缆规格、截面

###### (1) 开关箱至对焊机，电缆选用 $3\times 50\text{mm}^2+2\times 16\text{mm}^2$

$$I_j=K\times I_i\\=0.6\times 125\times 2\\=150\text{A} < 176\text{A}(\text{满足})$$

电缆截面选用  $3\times 50\text{mm}^2+2\times 16\text{mm}^2$

###### (2) 配电箱至电焊集装箱，电缆选用 $3\times 35\text{mm}^2+2\times 10\text{mm}^2$

$$I_{1j}=K\times I_{1i}\\=0.6\times (21\times 2.7\times 4)\\=136\text{A} < 142\text{A}(\text{满足})$$

电缆截面选用  $3\times 35\text{mm}^2+2\times 10\text{mm}^2$

备注：电焊集装箱中其中 1 台电焊机为备用焊机。

###### (3) 开关箱至泥浆工厂(制浆系统)，电缆选用 $3\times 35\text{mm}^2+2\times 10\text{mm}^2$

$$I_j=K\times I_i\\=0.5\times 100\times 2\\=100\text{A} < 142\text{A}(\text{满足})$$

电缆截面选用  $3\times 35\text{mm}^2+2\times 10\text{mm}^2$

###### (4) 土体加固及钻孔灌注桩施工阶段

###### A 1#配电箱至 3#开关箱，(室外用电)电缆选用 $3\times 50\text{mm}^2+2\times 16\text{mm}^2$

$$I_j=K\times I_i\\=1\times 38\times 4.4\\=167.2\text{A} < 176\text{A}(\text{满足})$$

B 1#配电箱至 5#开关箱, (室内用电及泥浆泵)电缆选用  $3 \times 35\text{mm}^2 + 2 \times 10\text{mm}^2$

$$I_{lj} = K \times I_i$$

$$= 0.8 \times 16 \times 4.5 + 0.6 \times (22.5 + 15.6 + 21) \times 2$$

$$= 128.5\text{A} < 142\text{A}(\text{满足})$$

C 2#配电箱至 6#开关箱, 电缆选用  $3 \times 50\text{mm}^2 + 2 \times 16\text{mm}^2$

$$I_{lj} = K \times I_i$$

$$= 0.5 \times 74 \times 2$$

$$= 74\text{A} < 176\text{A}(\text{满足})$$

D 2#配电箱至 7#开关箱, (搅拌机加电焊机)电缆选用  $3 \times 50\text{mm}^2 + 2 \times 16\text{mm}^2$

$$I_{lj} = K \times I_i$$

$$= 0.6 \times 22.5 \times 2 + 0.6 \times 72 \times 2.7$$

$$= 143.64\text{A} < 176\text{A}(\text{满足})$$

(5) 降水支撑挖土阶段、主体结构阶段

经计算按原有电箱电缆分布满足, 所以不再重新布置, 按土体加固钻孔灌注桩施工阶段布置。分别从 1#、2#分配电箱直接接出  $3 \times 50\text{MM}^2 + 2 \times 16\text{MM}^2$  电缆, 各以端头井进入基坑内, 设置开关箱作为基坑内用电。结构楼层内每层设置 6 只电箱。

5.5.5 电源进线、分支干线走向和配电箱位置

5.5.5.1 各种电线、电缆的布线详见电气平面图

5.5.5.2 电箱布置

(1) 配电箱、开关箱布置详见电气平面图

(2) 地下连续墙施工阶段

| 编号 | 电箱名称 | 型号规格  | 容量   | 分布位置  | 备 注 |
|----|------|-------|------|-------|-----|
| 01 | 分配电箱 | Y-B-1 | 400A |       | 总 包 |
| 02 | 分配电箱 | Y-B-2 | 400A |       | 总 包 |
| 03 | 分配电箱 | Y-B-3 | 400A |       | 总 包 |
| 04 | 分配电箱 | Y-B-4 | 400A |       | 总 包 |
| 05 | 开关箱  | N-B-1 | 200A | 泥浆工厂  |     |
| 06 | 开关箱  | KXC-1 | 250A | 对焊机   |     |
| 07 | 开关箱  | KXC-2 | 250A | 电焊集装箱 |     |
| 08 | 开关箱  | KXC-3 | 250A | 电焊集装箱 |     |

(3) 降水支撑挖土阶段、主体结构阶段

| 编号 | 电箱名称 | 型号规格  | 容量   | 分布位置 | 备 注 |
|----|------|-------|------|------|-----|
| 01 | 分配电箱 | Y-B-1 | 400A | 基坑西侧 |     |
| 02 | 分配电箱 | Y-B-2 | 400A | 基坑东侧 |     |
| 03 | 开关箱  |       | 200A |      |     |
| 04 | 开关箱  |       | 250A |      |     |
| 05 | 开关箱  |       | 250A |      |     |
| 06 | 开关箱  |       | 200A |      |     |
| 07 | 开关箱  |       | 250A |      |     |

(4) 总配电箱、分配电箱、开关箱位置布置详见电气平面图。

5.5.5.3 施工要求

- (1) 根据市政工程施工要求，现场电箱必须采用玻璃钢电箱。
- (2) 电缆沿围墙架空架设，通过施工便道的电缆采用埋设在过路沟里，并回填黄砂或套钢管作保护措施。
- (3) 现场施工用电电缆一律采用五芯电缆。
- (4) 基坑内地下室照明均采用 36V 低电压，进基坑内电缆均绝缘固定在结构物上，地下室内照明线路绝缘架空布设于平台板下。

## 5.6 安全用电技术措施和电气防火措施

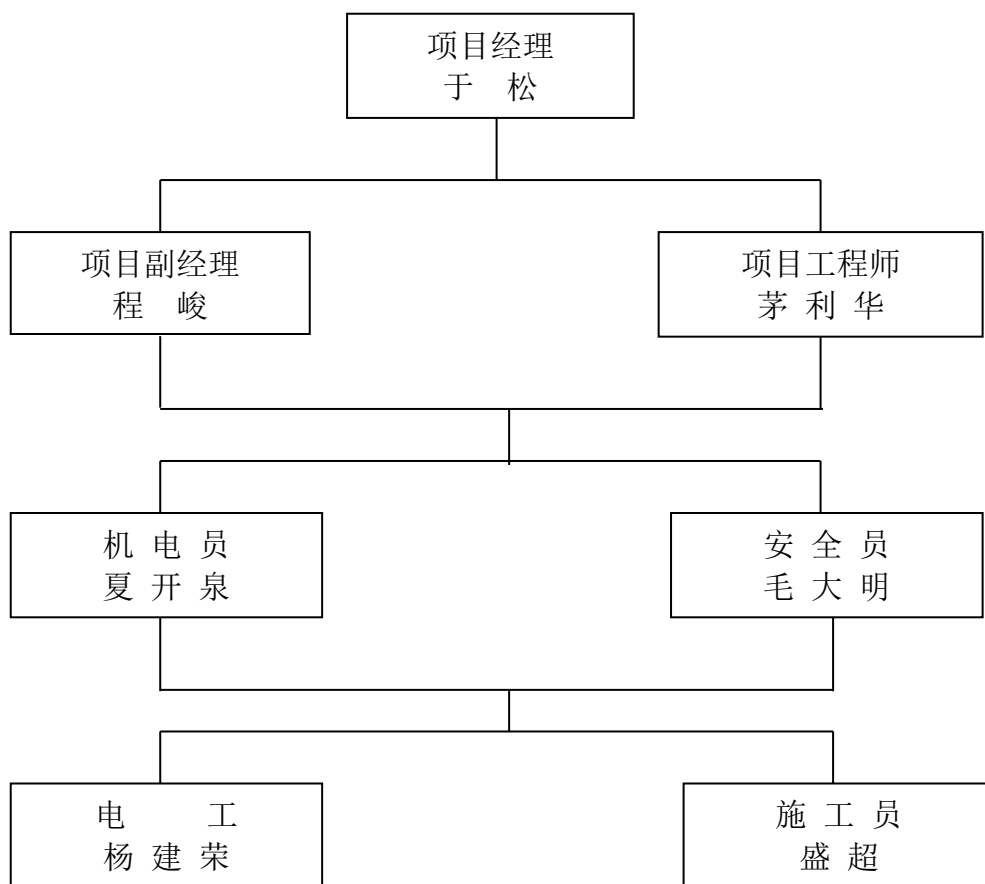
- (1) 施工现场必须建立安全用电二级责任制。
- (2) 施工现场必须定期对施工用电场所进行检查，不合格必须整改。
- (3) 施工现场必须根据用电标准化管理要求进行管理。
- (4) 电气设备和线路绝缘必须良好，并注意经常检查。
- (5) 电气设备和用电装置的金属部分，必须采取保护接零措施，接保护零线，不准接入工作零线。
- (6) 重复接地电阻阻值小于等于 10 欧姆。
- (7) 工具软电缆插头不得任意拆除、调换,软电缆不得任意加长截短。
- (8) 电动机械及手持电动工具要设漏电保护装置。
- (9) 现场电箱必须完整，门、铰链无缺损，并经常保持整洁，铁箱外壳要接地，各电箱的熔丝有电工负责检查。
- (10) 按规定执行一机一闸要求，不准乱放熔丝，严禁用多根熔丝或铝铜线代替熔丝。
- (11) 施工现场必须由持有上岗证的电工接拉电线及电器设备。
- (12) 电器使用者在工作前，必须检查电源、电机及电器设备的绝缘是否良好，确保一切正常后方可操作使用。
- (13) 施工现场临时用电，应按户外明线和架空线要求进行安装，严禁乱拉乱拖。
- (14) 电缆线不准任意乱拉、乱架，应以支架架空或保护管保护，并在管两端垫绝缘物以防导线损伤造成事故，保护管埋入地下不少于 600mm，严禁直接埋地下铺设。
- (15) 电焊机、切断机等设备一律装有随机控制交流接触器，并接保护零线。
- (16) 对固定电动机械一律需要随机电源开关控制，并设有接地保护，接地桩不准以螺纹钢筋代替。
- (17) 手持或移动电具在使用时一律进漏电保护装置。
- (18) 凡现场使用电动工具和照明灯具一律采用橡皮电缆线，不准用塑料胶质线代替。

- (19) 各级电箱有专人管理，落实责任，设置警告标志。
- (20) 定期对全体现场施工人员进行治安消防规范教育，施工现场制定治安消防管理制度，设置管理网络，并建立档案。
- (21) 施工现场按规定设置灭火工具，配备相应的消防器材。
- (22) 施工现场必须实行动火申报制度，动火全过程须有专人监护。
- (23) 电工有权拒绝执行违反电器安全规程的指令，有权制止违反用电安全的行为，当发生电器工伤及电器火灾，电器设备事故必须按“三不放过”的原则查处及改进。
- (24) 严格做好防潮、防冻工作，保护设备完好，确保设备的正常运行和工程顺利进行。

## **5.7 拆除工程**

- (1) 要彻底干净，不留尾巴。
- (2) 断开电源后进行
- (3) 先装后拆、后装先拆的原则。
- (4) 架空拆除要防止电杆腐烂、倒杆伤人，电线坠落伤人。
- (5) 带电作业时按带电作业制度操作。

## 5.8 用电安全管理网络



## 5.9 附图

- (1) 图一、施工电气总平面图
- (2) 图二、各工序接线系统图



## 6 施工测量方案

### 6.1 概况

- (1) 本车站全长 373.054m，呈直线形布置，地下二层，最大挖深达 14m 左右。
- (2) 该路段交通流量大，位置相当重要，施工期间必须保持交通畅通，给施工测量的控制网布置带来不便，我们考虑尽量把控制点设在施工现场内不受影响处，达到测量时的通视条件，方便测量工作，又要保护控制点以免遭到来往车辆和建筑机械的破坏，影响测量工作的顺利进行。该标段高程控制也是相当重要。

### 6.2 工程特点

- (1) 本工程施工过程中基坑很长，挖土较深，变形控制严，所以测量精度要求高。
- (2) 本工程施工工程量大、工期紧，测量人员需同时满足多条作业线施工测量需要，造成测量工作量的密集和紧凑。

### 6.3 仪器设备

- |     |            |    |                                  |
|-----|------------|----|----------------------------------|
| (1) | 全站仪(SET2C) | 一台 | 测距 $\pm 3\text{MM}$ 测角 $\pm 2''$ |
| (2) | 棱镜(APS12)  | 三架 |                                  |
| (3) | B1 水准仪(索佳) | 一台 | 精密水准仪                            |
| (4) | 钢尺(30M)    | 一把 |                                  |
| (5) | 塔尺         | 二把 |                                  |
| (6) | J2 经纬仪     | 一台 |                                  |

### 6.4 工程测量方案

#### 6.4.1 施工测量平面控制网布置

- (1) 平面控制网布置原则
  - a 控制点布置需要满足整体控制要求。
  - b 控制点埋设在牢固不易破坏的位置。
  - c 控制点相互之间必须通视。

- d 控制点数据采集时需要进行闭合计算。
- (2) 总体轴线测量
  - a 进场后我们首先对发包方提供的控制点进行复测，满足要求后再进行施工控制网测设，并定期对发包方提供控制点及自身施工控制网进行复测，如有修正须及时上报监理及发包方。
  - b 依据明确的测绘资料和有效的规划红线标志及设计图纸，进行主要轴线定位测量并做好明显标记。
  - c 在周围牢固建筑物旁设置标记桩，桩用 100\*100\*1500 的木方打入土中，露出地面 300 高，用砵坞实。
  - d 对于投放的轴线及轴线点进行闭合复测，并请发包方、监理和有关部门进行复核。
  - e 对于投放的点要进行保护，并且定期复测，以防破坏而影响以后工作。
  - f 连续墙周围一圈硬地施工完后，把轴线尽可能投放到地面上再一次进行闭合复测，便于地下连续墙、钻孔灌注桩施工。
  - g 由于进场之初可能无法做到全面测量，我公司将充分利用现有提供的红线点，采用“极坐标”法测定部分轴线，各分项工程可如期进行施工。

#### 6.4.2 垂直轴线控制测量

- (1) 在支撑施工阶段，根据轴线网，将支撑位置投放在顶圈梁上，以便确认支撑安装的位置。
- (2) 在结构施工阶段，根据轴线网将施工段内的轴线直接投射在垫层、底板、中板上，以便施工底板、中板、顶板，同时层间相互复核。

#### 6.4.3 施工测量高程控制网布置

- (1) 高程控制网布置原则
  - a. 控制点布置需要满足整体控制要求。
  - b. 控制点埋设在牢固不易破坏的位置。
  - c. 控制点数据采集时需要进行闭合并进行加权平差计算。
  - d. 进场后我们首先对发包方提供的水准点进行复测，满足要求后再进

行施工高程控制网测设。

- (2) 引测中进行往返测量并做好原始记录，定期复测。
- (3) 在场内固定物上设置比拟建结构高出 300mm 的标高作为钻孔灌注桩，围护墙及基坑加固用。
- (4) 在连续墙施工阶段，随时在导墙上翻测标高，以控制连续墙的深度、钢筋接驳器及钢筋笼的正确位置。
- (5) 在结构施工阶段，将统长标高控制线投放在顶圈梁上，作为结构施工标高控制依据向下传递。
- (6) 每个地下层或每道支撑施工均分别间隔 2~3 根轴，设 4 个标准高程点，经校核闭合后使用。

## 6.5 测量精度主要保证措施

在测量工作中，除了测量方案的选择要确保精度外，其它必要的测量措施的使用得当与否也会对精度产生巨大的影响。本工程中，主要采取了如下措施来保证工程测量施工要求。

- (1) 全站仪等工作状态应满足圆气泡和长气泡居中。
- (2) 用钢尺测距时应事先对钢尺进行鉴定、温度测定误差的修正，并消除定线误差、钢尺倾斜误差、拉力不均匀误差、钢尺对准误差、读数误差等等。
- (3) 测角：采用三测回，测角中误差 $\pm 10$  秒。
- (4) 测距：采用往返测法，取平均值。
- (5) 所有测量计算值均应立表，并应有计算人、复核人签字。
- (6) 使用全站仪、应进行加常数、乘常数、温差修改值的修正。
- (7) 在仪器操作上，测站与后视方向应用控制网点，避免转站而造成积累误差。
- (8) 在定点测量，应避免垂直角大于  $45^\circ$
- (9) 对易产生位移的控制点，使用前应进行校核。
- (10) 在 3 个月内，必须对控制点进行校核。避免因季节变化而引起的误差。
- (11) 严格按照操作规程进行现场的测量定位和放样。

## 7 支撑立柱、钻孔灌注桩施工方法

### 7.1 概述

- (1) 本工程内支撑采用四～五道钢管支撑。
- (2) 支撑立柱选用 460×460 钢格构式立柱。
- (3) 支撑立柱桩采用 $\varnothing 800$  钻孔灌注桩。
- (4) 支撑立柱桩数量共 36 套。
- (5) 钻孔灌注桩桩底标高为-26.0m。
- (6) 支撑立柱插入钻孔灌注桩内长度为 3 米。

### 7.2 施工方案选择

- (1) 本工程钻孔灌注桩采用正循环施工工艺。
- (2) 选用主要机械有：GPS-15 型钻机和 16t 汽车吊、泥浆泵等。
- (3) 施工时，采用 GPS-15 型钻机原土造浆、正循环成孔。
- (4) 成孔过程中泥浆通过泥浆循环池、循环沟槽进行循环。
- (5) 钢筋笼现场制作，钢格构式立柱工厂制作。
- (6) 每根桩须用超声波检测成孔形状，以保孔径、孔壁粗糙度。
- (7) 成孔后进行第一次清孔，立刻安放钢筋笼、钢格构立柱和砼导管，并进行第二次清孔，待达到要求后，即刻浇灌砼。
- (8) 砼采用商品砼，由混凝土搅拌运输车直接灌入，导管起拔利用吊车。
- (9) 钻孔和砼浇灌中所排出的废泥浆输入泥浆贮存池由专用泥浆运输车外运。

### 7.3 施工流程

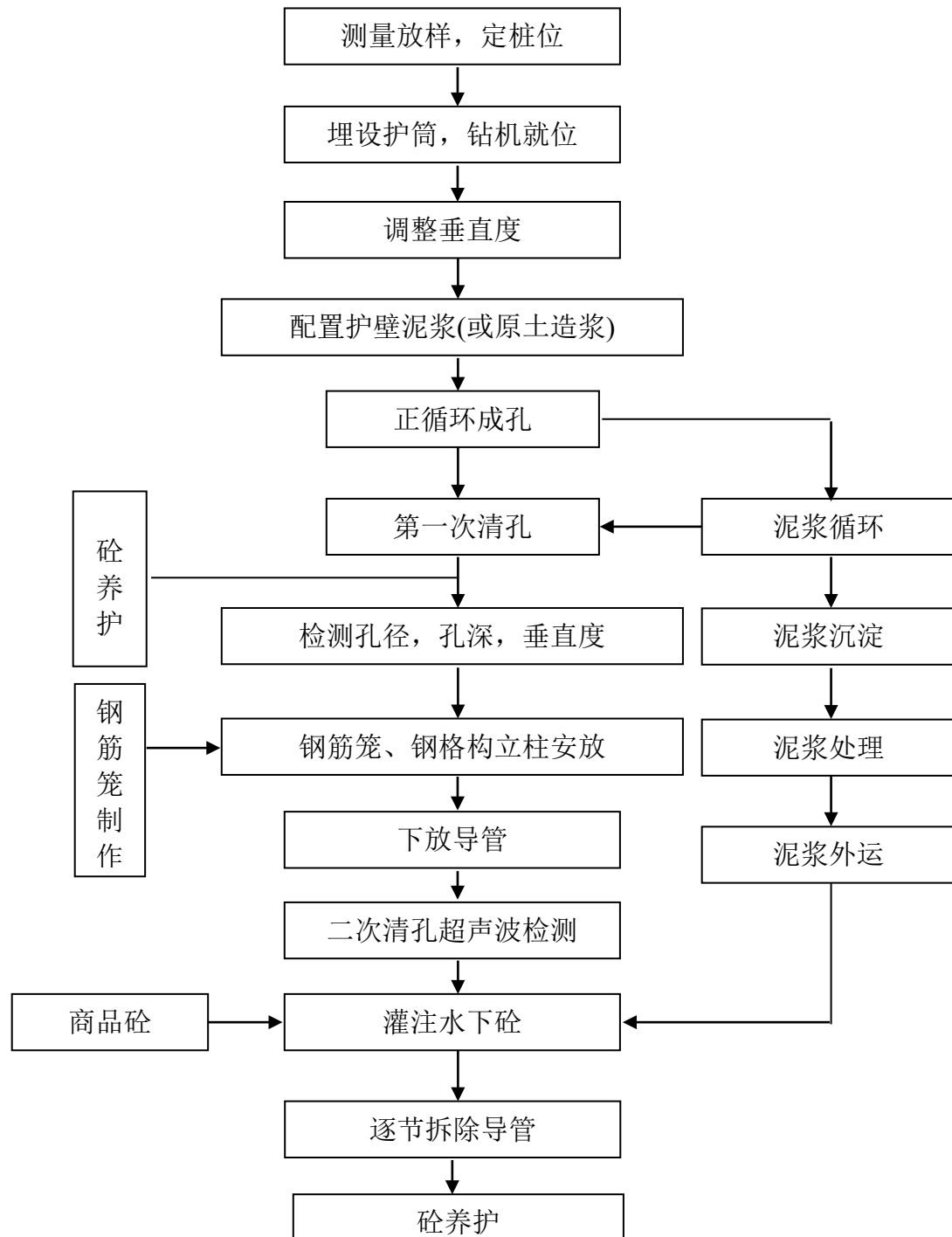
立柱桩施工现场布置一台钻机，施工流程由东、西两侧相向进行，跟随着地下连续墙施工。

### 7.4 工程测量

- (1) 放样测量：根据总体控制轴线测出试桩控制轴线控制点，并做好轴线基准点和控制点保护。
- (2) 高程测量：将水准点高程引测至施工现场内。

- (3) 测量所测出的控制点、轴线、临时水准点高程须由发包方、监理复核、签证后方能施工。控制点、轴线、临时水准点在施工期间要经常复核，如有误差及时更正并再次请监理复核、签证。
- (4) 桩位放样：根据桩位的定点放出试成孔、试桩桩位的定位点，并做好桩位纵横方向保护轴线控制点，由监理复核、验收签证。

## 7.5 施工工艺流程



## 7.6 施工方法

### (1) 护筒埋设

根据桩位的定点，做好护筒埋设，护筒采用 3mm 钢板卷制而成，护筒内径为 $\varnothing 800$ ，护筒埋设应埋入原土 200mm，护筒中心线与桩位中心线的允许偏差 $\leq 20\text{mm}$ ，护筒埋设应垂直四周回填密实。

### (2) 成孔施工

- a. 采用 GPS-15 型钻机正循环钻进成孔，钻头直径按设计及规范要求。
- b. 成孔施工人员严格遵守操作规程，根据不同的地质特点，合理控制钻进参数(钻速、钻压、钻进速度要求)。一般土层(主要指粘土层)使用 II 档(20 转/分)，适当减小钻压，加快钻进速度；在特殊情况下(主要指砂层土)，实用 I 档(40 转/分)，适当增加钻压，减慢钻进速度。
- c. 钻孔中的钻进快与慢，泥浆护壁(泥浆厚度)要根据地层的变化而变化。对于砂性土应加大泥浆粘度。
- d. 钻孔中泥浆密度控制：一般情况，在松散易塌地层中(如粉土、粉砂土层)，泥浆密度控制在 1.30 左右，在粘性土层中(如粉质粘土)，泥浆密度控制在 1.25 左右。输入泥浆密度 $\leq 1.15$ 。
- e. 成孔过程中，泥浆循环沟应经常疏通，泥浆池应定期清理废浆及时外运。
- f. 钻孔桩钻孔、泥浆循环示意图 7.6-1。

### (3) 清孔：清孔采用换浆清孔(二次清孔)。

- a. 第一次清孔：成孔结束后立刻利用钻杆进行第一次清孔，目的是清除成孔时产生的沉渣。第一次清孔后对孔底进行超声波检测。
- b. 第一次清孔：一次清孔后，提出钻杆，测量孔深，并抓紧时间安放钢筋笼和砼导管，通过砼导管压入清浆，进行第二次清孔，目的是清除在安放钢筋笼及砼导管时产生的沉渣。清孔后孔内泥浆密度 1.15~1.25，孔底沉渣满足设计及规范要求。
- c. 二次清孔后，均由专人测量孔深及孔底沉渣。备用泥浆测试工具。
- d. 二次清孔后对孔底进行超声波检测。

### (4) 钢筋笼、钢立柱制作

a. 钢筋笼采用分节制作，并预留一定搭接长度。

b. 钢筋笼制作标准

| 序 | 项 目   | 允许偏差(MM) | 备 注     |
|---|-------|----------|---------|
| 1 | 钢筋笼直径 | $\pm 10$ | 主筋外径    |
| 2 | 钢筋笼长度 | $\pm 10$ |         |
| 3 | 主筋间距  | $\pm 10$ | 主筋中心直线距 |
| 4 | 箍筋间距  | $\pm 20$ |         |
| 5 | 保护层   | $\pm 20$ | 主筋外筋起算  |

c. 为控制保护层厚度，在钢筋笼主筋上，每隔 3 米设置一道定位块，沿钢筋笼周围对称布置 4 只。在焊接过程中应及时清渣。

d. 钢筋笼主筋联接按设计要求进行，主筋接头间距 $\geq 35d$ ，在同一截面上接头不大于 50%。

e. 焊缝要求

| 序号 | 项 目 | 允许范围                   | 备 注 |
|----|-----|------------------------|-----|
| 1  | 长度  | 10d                    | 单面焊 |
| 2  | 宽度  | $> 0.7d > 14\text{mm}$ |     |
| 3  | 高度  | $> 0.3d > 5\text{mm}$  |     |

f. 施工现场搭设钢筋笼制作棚，并加工专用钢筋笼制作架子。

g. 钢筋笼主筋与螺旋筋的交点必须 50%焊接牢固，加强箍与主筋的交点必须全部焊接牢固。

h. 钢格构立柱制作：采用工厂制作，经验收合格后再运至施工现场。

(5) 钢筋笼、钢立柱安放

a. 钢筋笼分节形成，必须由钢筋工班长自检，安放前施工会同发包方、监理进行验收，并当场进行隐蔽工程验收签证，未经验收的钢筋笼不得下放。

b. 钢筋笼堆放场地应平整，堆放层数不得超过二层，并分别挂牌做好标志。

c. 为保证钢筋笼的标高，由测量工测定钻机平面标高，由施工员测定焊接吊筋长度。

- d. 钢筋笼吊放后允许的偏差：

| 序号 | 项 目     | 单 位 | 允许范围 |
|----|---------|-----|------|
| 1  | 钢筋笼标高   | cm  | ±10  |
| 2  | 钢筋笼中心位置 | mm  | ±10  |

- e. 钢筋笼安放：钢筋笼吊放采用 QY1-16 汽车吊，分节焊接安放。
- f. 钢立柱安放：吊放采用 QY1-16 汽车吊。
- g. 在钢筋笼内侧安放一根 $\varnothing 40$  注浆管，并电焊焊接固定。
- (6) 水下砼施工
- a. 施工参数：本工程试桩设计强度等级为水下 C25，施工采用商品砼，坍落度应控制在 16~22mm。
- b. 本工程使用 $\varnothing 250\text{mm}$  导管浇筑水下砼，导管接头无漏水，密封圈完好无损。
- c. 商品砼要求：砼坍落度控制在 16~22cm，石子采用 5~25 碎石，砼初凝时间控制在 6~8 小时，级配单应在砼开浇时随车附来。严格把好质量关，每批进场砼搅拌站须附送级配单。现场应仔细核对配合比组成情况，发现问题及时阻止更正，要求重拌。拌站后期附送砼质量证明单。每根桩的砼灌注须做好三次坍落度试验，以及一组砼试块。
- d. 砼浇筑前安放好隔水塞和漏斗，导管底口离孔底 30~50cm，待灌满砼，剪断悬挂砼隔水塞的铁丝，漏斗中的砼开始灌下时，立刻向漏斗中继续输送砼，以确保砼浇灌的连续性，从而保证第一灌砼的浇灌量。始灌时间与完孔时间间隔 $\leq 24$  小时，与二次清孔验收时间间隔 $\leq 0.5$  小时。
- e. 砼开浇时，初灌量不小于  $1.8\text{m}^3$ 。浇灌砼过程中，导管埋入砼深度必须保持在 3~10m 之间，严禁将导管提出砼面或埋入过深，测量砼面上升高度由机长或班长负责。砼应连续浇注，完桩浇注时间 $\leq 8$  小时。
- f. 砼浇灌过程中，导管埋入砼深度保持在 3~10m，一般尽量控制 4~6m，最小埋入深度不得小于 2m。
- g. 导管应勤提勤拆，一次提管宜控制在 5m 左右，并应控制砼液面上开



高度，一般浇灌一车砼检测 2 次左右，如遇异样，应勤测深度。

- h. 砼浇注前应使泥浆池留存足够的贮浆量，并能及时外运，以保证砼能连续浇灌并防止泥浆外溢。为保证桩顶砼质量，桩顶翻浆必须充分。
- i. 当桩砼养护达到强度后通过注浆管向桩底进行注浆。
- j. 支撑立柱桩砼浇筑见图 7.6-2。

## 8 地下连续墙施工方案

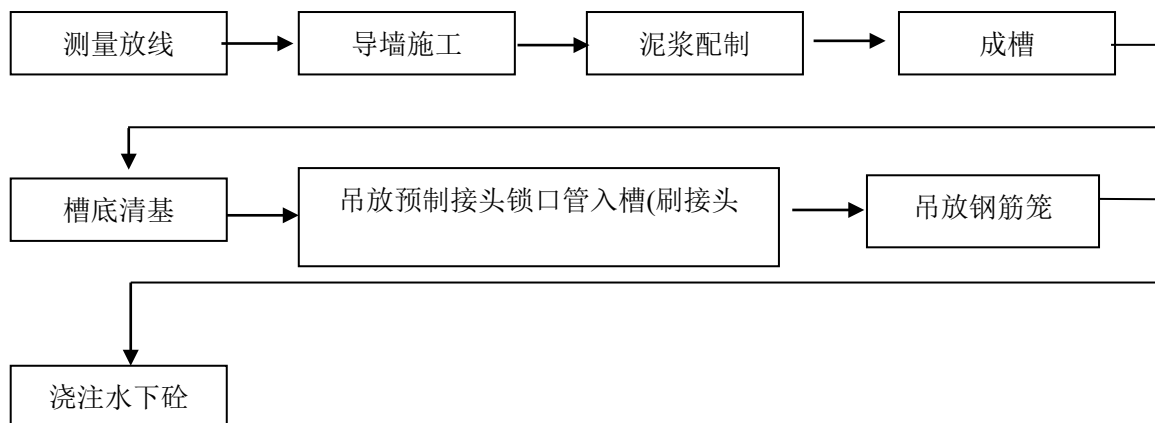
### 8.1 概况

- (1) 车站端头井处地下连续墙厚 0.8m,主体结构处为 0.6m,端头井处地下连续墙插入深度为 30.5m,标准段处地下连续墙插入深度为 27 米。
- (2) 地下连续墙的接头采用锁口管接。

### 8.2 地下连续墙施工方案

#### 8.2.1 施工流程

- (1) 地下连续墙施工配备二台成槽机由东西两侧同时相向进行施工,先施工端头井处,完成后再施工标准段。施工中可根据实际进度情况作相应调整,保证关键节点进度要求。
- (2) 地下连续墙施工步骤见图 5.1.2-1。
- (3) 施工工艺流程



- (4) 地下连续墙施工流程见图 5.1.2-2。

#### 8.2.2 施工方法

##### (1) 主要设备配备

根据场地情况及地下墙的设计深度,本工程主要施工机械配备二台 150t 履带吊、二台 80t 履带吊机及二台宝娥-金泰成槽机。

##### (2) 准备工作

- a 进行施工现场的平面布置规划
- b 水、电移交及管道线路布设

- c 施工导墙、道路、泥浆池、钢筋平台、冲车槽、排水沟、地坪。
- d 施工道路采用 10cm 厚碎石上铺 20cm 厚素砼。
- (3) 导墙制作
  - a 导墙作用：在地下连续墙成槽前，应浇筑导墙及施工便道，导墙制作必须做到精心施工，导墙质量的好坏直接影响地下连续墙的轴线和标高，导墙的作用是为成槽设备导向、存储泥浆稳定液位、维护上部土体稳定和防止土体坍落。关键要求是必须座于原状土上。
  - b 导墙选型：导墙设计根据以往施工经验及施工设计验算，本工程导墙采用现浇“ ”型整体式钢筋混凝土结构，导墙间距 830mm 和 630mm，肋厚 250~350mm，高 1500mm，混凝土强度等级为 C20，如图 5.1.2-3 所示。
  - c 导墙施工顺序：平整场地→测量放样→挖槽→浇筑导墙垫层砼→钢筋绑扎→立模板→浇筑砼→养护→设置横向支撑→施工便道。整个地下连续墙导墙一次施工完毕。
  - d 测量放线：测量放样利用轴线上的控制点架设经纬仪，使用经纬仪极坐标法标出地下连续墙基础中心点并设置标桩，然后在中心点上架设经纬仪，以轴线为基准，放出与轴线相重合的纵向十字线和与轴线相垂直的横向十字线，并在纵横向十字线的每端方向上于基坑开挖边线外各设置 2 个以上的方向桩，使基础纵横轴线得以确定。依次放出地下连续墙中心线各控制点，然后以地下连续墙中心线为基准定出导墙的开挖边线。设置的方向桩即是施工过程中恢复基础中心点的依据。
  - e 导墙挖沟：挖沟槽测量放样后，用 0.4m<sup>3</sup> 的反铲挖土机根据放样位置进行沟槽开挖作业，挖土标高及槽壁由人工修整控制。槽壁两侧 1:1.5 放坡，沟槽基底相对于导墙底超挖 10cm，用于填筑垫层砼，沟槽开挖后在槽底设置排水沟，配备水泵排除积水。
  - f 立模：导墙垫层施工根据导墙设计宽度，事先加工好木模(垫层)，并注意倒角，根据地下连续墙轴线位置固定木模，复核尺寸后，浇筑垫层混凝土，垫层混凝土采用 C15，垫层砼采用现场拌和、人工入

模、机械振捣密实的方法浇筑。

g 绑扎钢筋：绑扎钢筋及安装模板在混凝土垫层面上弹线定出导墙位置，然后绑扎钢筋，再立模板。导墙钢筋在钢筋加工场加工成型，然后现场绑扎。钢筋绑扎就位后，立内外模板。导墙不设置底模，内模采用小钢模模板，外模以土代模，采用脚手架钢管和扣件固定，每块小钢模平面尺寸为 1.5×0.3m，现场拼装立模板。导墙分段施工，模板可周转使用。

h 浇筑砼：浇筑砼导墙混凝土采用商品砼、泵送入模、插入式振捣器振捣的办法浇筑。整个导墙混凝土分四次浇筑完成。

导墙混凝土设计强度等级为 C20，其施工配合比根据施工规范要求。导墙混凝土采用 425#普通硅酸盐水泥，为提高工效，在混凝土中掺加一定比例的早强剂提高混凝土早期强度，具体掺量通过试配确定。

i 拆模加固：导墙拆模及质量要求导墙要对称浇筑，强度必须达到 70% 设计强度后方可拆模。拆除后于两片墙内设置 10×10cm 方木作支撑，支撑间距约 1.5m，上下二道，并在导墙顶面铺设安全网片，保障施工安全。

导墙内墙面要垂直，内外导墙间距 1030mm，墙面与纵横轴线间距的允许偏差±10mm，内外导墙间距允许偏差±10mm，导墙面应保持水平，混凝土底面和土面应密贴，混凝土养护期间起重机等重型设备不应在导墙范围附近停留，成槽前支撑不允许拆除，以免导墙变位。

#### (4) 泥浆工艺

##### a 泥浆配合比

泥浆工厂负责配制成槽时护壁所用的泥浆，新配制泥浆按理论配合比配制。结合具体的地质水文条件，以满足最容易坍塌，槽壁稳定为主要条件确定泥浆的配合比，施工时按照如下步骤确定泥浆配合比：

- 根据地基条件及施工条件，选择泥浆原材料。
- 根据地基条件及施工条件调查结果，结合以往施工经验，确定泥浆

粘度及各种原材料的掺加比例，得到泥浆基本配合比。

- 根据确定的泥浆基本配合比进行泥浆配制试验，检测项目包括稳定性检验、泥皮形成性检验、泥浆流动性检验、泥浆比重检验等，根据检测结果，对基本配合比进行修正、调配后，最后确定泥浆施工配合比。
- 地下墙施工时，泥浆性能的优劣直接影响到地下墙施工时槽壁的稳定性和安全，是一个很重要的因素。
- 施工时如果上述泥浆性能指标不能满足槽壁土体稳定，可对泥浆配合比进行调整。在成槽施工中，应及时调整被置换的泥浆，并进行性能指标检测，直至各项指标符合要求后方可使用，对严重水泥污染及超比重的泥浆作废浆处理，并严格控制泥浆的液位，保证泥浆液位控制在地下水位以上 0.5m，导墙顶面以下 30cm，液位如下落应及时补浆，以防塌方。

b 泥浆原材料及基本配合比

根据标书文件提供地质、水文等基础资料和采用施工方法的综合分析，地下连续墙护壁泥浆主要由膨润土、水、纯碱、CMC 等配置而成。

水：膨润土：CMC：纯碱 =1000:110:1.1:4.4

c 泥浆储备量计算：

- 标准幅(800 厚 6m 长)泥浆量为：146.4m<sup>3</sup>，按损耗率 0.2 计算：  
每幅浆量：V1=146.4×1.2=175.68m<sup>3</sup>  
按标准段每幅浆量 2 倍计算得 351.36m<sup>3</sup>；
- 所以地下墙施工设置泥浆方量 350m<sup>3</sup> 泥浆池，另设置 150m<sup>3</sup> 的沉淀池及废浆池。

d 泥浆制备

- 采用 HM-1000 型高速回转式泥浆搅拌机制备泥浆，每次可拌制 1m<sup>3</sup>，考虑投料、搅拌、放浆等占用时间，每 10min 可生产一拌，单位时间生产能力可达 6m<sup>3</sup>/h.台。
- 泥浆制备时按照水、膨润土、CMC、纯碱、按顺序依次从搅拌机进

料口加入搅拌罐进行搅拌。搅拌约 7min 后放浆。考虑 CMC 较难溶解，事先用清水将 CMC 溶解成 1%~3% 的溶液，然后按比例掺入到泥浆里搅拌。

- 根据地下连续墙工程量及场地条件，配备一台搅拌机，挖槽前 3 天开始制备泥浆，挖槽时可储备 590m<sup>3</sup> 新鲜泥浆。

e 泥浆的再生处理

设置沉淀池和振动筛，在挖槽过程中采用重力沉淀和机械沉淀结合的方式对泥浆物理再生处理，对浇筑混凝土时置换出来的泥浆掺加分散剂先进行化学处理，然后再进行物理处理，检验合格后送入泥浆池循环使用，对性质已恶化的泥浆予以废弃处理。

f 泥浆质量控制要点

- 地下连续墙护壁泥浆主要性能指标控制标准

根据标书文件要求，结合以往施工经验，地下连续墙护壁泥浆主要性能指标控制标准见下表。

| 施工中泥浆指标控制标准 |      |           |                   |    |
|-------------|------|-----------|-------------------|----|
| 序号          | 技术指标 | 允许范围      | 单 位               | 备注 |
| 1           | 比重   | 1.05~1.15 | g/cm <sup>3</sup> |    |
| 2           | 粘度   | 20~24     | 秒(漏斗粘度)           |    |
| 3           | 失水量  | <30       | MI/30min          |    |
| 4           | 泥皮厚度 | <1        | Mm                |    |
| 5           | PH 值 | 8~9       |                   |    |

- 泥浆施工质量控制注意事项

- ① 新制泥浆在贮存 24h 后方可使用，确保膨润土充分溶胀。
- ② 泥浆系统中贮浆池、沉淀池、单元槽段等均须挂牌，标明泥浆各项性能控制指标。每批新制泥浆均须进行主要性能指标检测，达到要求后才可使用。
- ③ 泥浆性能指标达到要求后，需经过监理验收合格方能使用。
- ④ 对泥浆池中合格泥浆，每班坚持连续检查，将供浆量和抽查结果记

录完整，以备施工考查。

- ⑤ 回收泥浆经过调制处理达到标准后方可重复使用，对性质已恶化的泥浆予以废弃，废弃泥浆运送到发包方指定地点集中排放。

(5) 成槽施工

a 成槽设备选型

本工程地下连续墙每幅厚度为端头井 800mm、标准段 600mm，根据工程地质情况及施工工期，配备一台 P£ZH5150R 型成槽机，并配备经纬仪和水准仪控制垂直度。

b 垂直度控制

对于地下连续墙垂直度控制采用双向控制的施工方法，一方面利用成槽机的垂直度显示仪和自动纠偏装置来控制成槽过程中的槽壁垂直度，另一方面采用经纬仪进行垂直度控制。

成槽施工前，成槽机按槽幅位置及成槽顺序垂直于导墙外侧进行就位。就位时采用经纬仪进行纵横双向控制成槽机的位置，并进行垂直度的纠正。成槽施工过程中用经纬仪进行垂直度跟踪观测，做到随挖随测随纠偏，确保垂直度控制在 1/300。

施工过程中及成槽施工完成后，用测壁仪测试槽壁的垂直度及塌孔情况，及时进行纠偏。

c 成槽前施工准备

成槽前对导墙顶标高、垂直度、间距、轴线等进行复核。

在导墙上用红漆标出单元槽段位置、每抓宽度位置、首开幅成槽宽度位置、钢筋笼搁置位置及泥浆液面高度，并标出槽段编号。

- 成槽机、自卸车就位。拆除单元槽段导墙支撑，并在槽段两侧进行筑坝，将槽段内垃圾杂物清除干净。

- 接通泥浆管并试送泥浆，检查其是否畅通和漏浆，并检漏，随后向该幅槽段内注入泥浆至泥浆液面位置。送入槽内泥浆的各种性能指标应有详细的记录备查。

对于闭合槽段，应首先复测槽段的宽度，如有较大变动，应立即通知技术负责进行核定。

d 成槽施工

- 根据施工现场情况，本工程成槽施工配备宝峨-金泰成槽机按一条作业线进行成槽施工。
- 单元槽段成槽施工采用“三抓法”施工方法，即直线幅先两边后中间、转角幅先短边后长边的施工原则。
- 单元槽成槽顺序见图 8.2-4。
- 成槽过程中成槽机垂直导墙中心线向下掘进，同时在地下墙中心线方向布置一台经纬仪检测掘进的垂直度，并及时校正。
- 成槽时泥浆应随着出土量补入，以保证泥浆液面在规定的高度，在抓斗掘进时，不宜补入泥浆。
- 成槽机掘进速度应控制在 15m/h 左右，成槽时不宜快速掘进，以防槽壁失稳，当挖至槽底 2~3m 时，应用测绳测探,防止超挖和少挖。
- 对闭合幅及连接幅应进行接头处理，用刷壁器进行刷壁，刷壁时对已施工完毕的槽幅端头，上下来回刷壁，刷壁次数每只应不少于 20 次。
- 成槽至标高后,应先进行铲壁后一次扫孔,扫孔时抓斗每次移开 50cm 左右，确保槽深符合设计要求，误差控制在规范要求内。扫孔结束后，用泵吸反循环法进行二次清孔。
- 清底置换结束后，对孔底泥浆及槽深进行检测，如果测试指标及槽深达不到要求，必须再次进行清底置换，直至符合要求为止。  
如发现泥浆翻泡，大量流失或地面有下陷现象时，不准盲目掘进，待研究处理后再行施工。

e 成槽注意事项

针对本工程特点,为保证槽壁的稳定性，减少塌方,采取以下措施：

- 成槽机必须轻提慢放，严格控制成槽速度。
- 成槽机筑坝位置放宽，以减少泥浆液面落差。
- 成槽机以最大工作半径停机，严禁一停三抓，成槽机履带下面应铺 4cm 厚钢板或路基箱。
- 成槽护壁泥浆按施工的实际情况，随时进行相应的调整。



- 成槽过程中大型机械不得在槽段边缘频繁走动,以确保槽壁稳定。
- (6) 钢筋笼制作和吊放
  - a 钢筋笼制作平台：施工现场搭建一只钢筋笼平台，平台尺寸为 7×35m，平台采用 10 号槽钢焊接成格栅，平台标高用水准仪校正。为便于钢筋放样布置和绑扎，在平台上根据设计的钢筋间距、插筋、预埋件及钢筋钢筋的设计位置画出控制标记，以保证钢筋笼和各种埋件的布设精度。
  - b 钢筋笼制作：根据设计图纸，单幅长度较长，重量大，故钢筋笼采用现场制作加工，平台上电焊的施工方法。并根据实测导墙标高来确定钢筋笼吊筋的长度,以保证结构和施工所需要的预埋件、插筋、保护铁块位置。

钢筋制作允许偏差、检验数量和方法

| 序号 | 项目        |        | 允许偏差(mm) | 检验单元和数量        | 单元测点 | 检验方法       |
|----|-----------|--------|----------|----------------|------|------------|
| 1  | 长度        |        | +5~-15   | 每根钢筋或每片网片(按类别) | 1    | 用钢尺量       |
| 2  | 弯起钢筋弯折点位置 |        | ±20      |                | 1    |            |
| 3  | 钢筋边长      | D≤10mm | ±4       |                | 2    |            |
|    |           | D>10mm | ±10      |                |      |            |
| 4  | 点焊钢筋网片尺寸  | 长、宽    | ±10      | 各抽查            | 2    | 用钢尺量       |
|    |           | 网眼尺寸   | ±10      | 10%且不          | 2    |            |
|    |           | 对角线差   | 15       | 少于 10 根        | 1    |            |
|    |           | 翘曲     | 10       | 或 10 片)        | 1    | 放在水平面上用钢尺量 |

- c 钢筋焊接及保护层设置
 

为控制保护层厚度，在钢筋笼主筋上，每隔 4m 设置一道定位器，沿钢筋笼水平方向每侧设两例。主筋保护层厚度为迎土面 70mm，开挖面 50mm。

钢筋笼主筋连接按设计要求进行，主筋接头间距≥45d，在同一截面

上接头数量不大于 50%。

钢筋要有质保书，并经试验合格后方可使用。主筋搭接采用对焊接头，其余采用单面焊接，焊缝长度满足 10d，搭接错位及接头检验应满足钢筋混凝土规范要求。钢筋保证平直，表面洁净无油渍。钢筋笼成型用电焊点焊固定，然后用 502 焊条点焊牢固，内部交点 50% 点焊，桁架处 100%点焊。

d 焊接要求：

| 序号 | 项 目  | 允许范围     |
|----|------|----------|
| 1  | 搭接焊  | 10d(单面焊) |
| 2  | 焊缝宽度 | >0.7d    |
| 3  | 焊缝高度 | >0.3d    |

## ● 钢筋笼吊放及机械选择

主机选择：150t 履带吊接副臂 53m 作为主机。

| 序号 | P£ZH5150R 型 吊车性能指标 | 参数             |
|----|--------------------|----------------|
| 1  | 起重量(t)             | 56.6/43.4/34.9 |
| 2  | 回转半径(接 53m 主臂)(m)  | 10/12/14       |
| 3  | 有效高度(m)            | 34.7/34.1/33.4 |
| 4  | 仰角(度)              | 77/74/70.9     |

副机选择：50t 履带吊接副臂 25m 作为副机。

| 序号 | QUY-50A 吊车性能指标    | 参数                |
|----|-------------------|-------------------|
| 1  | 起重量(t)            | 210.2/24.2/20.5   |
| 2  | 回转半径(接 25m 主臂)(m) | 7/8/9             |
| 3  | 有效高度(m)           | 21.6/21.2/20.8    |
| 4  | 仰角(度)             | 71.39/68.89/66.42 |

● 钢筋笼吊放：钢筋笼采用双机四点抬吊，主、副机均为二点吊，整节下笼的吊放方法。

- 吊放时吊车将钢筋笼缓慢吊离地面，并改变笼子的角度逐渐使之垂直，吊车将钢筋笼移到槽段边缘，对准槽段按设计要求位置缓缓入槽并控制其标高。钢筋笼放置到设计标高后，利用槽钢制作的扁担搁置在导墙上。
  - 根据规范要求，地下墙顶标高误差为 $\pm 3\text{cm}$ ，在钢筋笼吊放前要再次复核导墙上的 4 个支点的标高，精确计算吊筋长度，确保误差在允许范围内。
  - 钢筋笼的制作严格按规程及设计要求执行，钢筋笼成形后，必须由钢筋工班长自检，安放前施工会同总包监理进行验收，并当场进行隐蔽工程验收签证，未经验收的钢筋笼不得安放。
  - 钢筋笼吊放示意图 5.1.2-5。
  - 吊放说明：  
钢筋笼入槽时，要满足垂直度要求，搁置点位置根据导墙上的标记安放正确。  
对于连接幅或闭合幅，则必须用带钢丝刷头的专用刷壁器进行刷壁处理，直至刷壁器刷头上不沾泥为止，以确保地下墙抗渗和抗弯设计要求。
- (7) 水下混凝土浇筑
- a 本工程混凝土设计标号为 C30S8，实际水下砼浇注提高一个等级采用 C35S8，混凝土坍落度为 18~22cm。
  - b 水下混凝土浇筑采用导管法施工，浇筑混凝土前检查上道工序，吊放浇筑架，接导管，本工程单元槽段安放二根导管。导管下口距孔底 50cm，不宜过大或过小，并在导管内放置隔水球胆，接好泥浆回收管路，导管选用 D=273 的圆形螺旋快速接头型。
  - c 槽段砼浇筑示意图 5.1.2-6。
  - d 在浇筑混凝土时导管应始终插入在混凝土中，其埋深必须大于 1.5~2m，严禁混凝土导管拔空，以免发生混凝土质量事故。
  - e 泵送混凝土不断送入导管内，使槽内混凝土面不断上升，每浇完 1~2 车混凝土，应对来料方数和实测槽内混凝土面深度所反映的方数，

用测绳校对一次，二者应基本相符。混凝土浇筑前要测试混凝土的塌落度，并做好试块。每浇筑 100m<sup>3</sup> 砼做一组试块，不到 100m<sup>3</sup> 砼按 100m<sup>3</sup> 做一组，一组抗渗试块。

(8) 质量控制要点

- a. 为保证地下墙砼质量，首先必须保证成槽质量，要求大型机械不得在已成槽段边缘频繁走动，确保槽壁稳定，使地下墙墙面质量良好，其次在成槽过程中，控制泥浆液面在导墙面下 30cm，并适当提高泥浆比重，保证槽壁稳定。
- b. 由于地下连续墙作为围护结构，因此对钢筋笼制作的埋管、预留筋、插筋要精确定位，严格复核，要求在钢筋笼制作时，预埋筋、预埋件位置精确，并根据每幅槽段导墙标高，确定钢筋笼吊筋长度，从而保证预埋筋、预埋件尺寸正确无误。
- c. 建立完整的质量保证体系，确保地下连续墙施工质量达到“优良”，要求在施工中跟踪质量管理，全过程、全方位检测。
- d. 地下墙的垂直度控制：首先必须确保成槽机的主机水平，成槽过程中由专人架设经纬仪监控纵、横向导管垂直度，并由成槽机自行纠偏装置来双向控制，以确保成槽的槽壁垂直度，从而保证地下墙垂直度满足设计要求。
- e. 槽底沉渣控制：采用二道施工工序来保证，即由成槽机自行一次扫孔，清除沉淤，再由泵吸反循环放入槽底进行清孔换浆，清孔时间不少于 30min。
- f. 接头防渗措施：地下墙接头施工时，对首开幅及连接幅槽段接头先用紧贴端头进行刷壁，刷壁次数不少于 10 次，保证槽段接头的连接质量。

8.2.3 地下连续墙趾注浆

8.2.3.1 墙趾注浆施工方法

- (1) 本工程在每幅地下墙内须设两个注浆孔。
- (2) 在制作好的钢筋笼上放置两根预埋注浆管(1.5 寸铁管)。
- (3) 要求整个注浆管顶部超出地面 0.5m，并用闷头封堵。

- (4) 注浆管插入墙底下 1m，压浆范围为地下墙底下 1.5 米。
- (5) 预埋注浆管与地下墙钢筋笼横向筋点焊连接，
- (6) 注浆管分节接头处用绞丝套管连接。
- (7) 根据我公司经验在地下墙砼达到初凝后(控制在 3~5 天)，先注入少量清水，以确保预埋管畅通。
- (8) 在墙身混凝土强度达到要求后(即墙体砼养护达到 70%设计强度后)，通过预埋注浆管对墙底进行注浆，注浆量为每孔水泥用量 120kg，水灰比 0.55。

#### 8.2.3.2 工艺流程

- (1) 预埋注浆管。
- (2) 在墙身混凝土达到初凝后，连接注浆高压软管，开启注浆泵，注入少量清水，以疏通预埋注浆管。
- (3) 在墙身混凝土强度达到要求后连接注浆高压软管，开启注浆泵，进行注浆，直至达到设计注浆量。

#### 8.2.3.3 技术参数

- (1) 注浆压力：0.5~2Mpa。
- (2) 注浆流量：15~20L/Min。
- (3) 注浆量：120kg 水泥/孔、240kg 水泥/幅(水灰比 0.55)。

## 9 土体加固及降水施工方案

### 9.1 抽条注浆土体加固施工方案

#### 9.1.1 概述

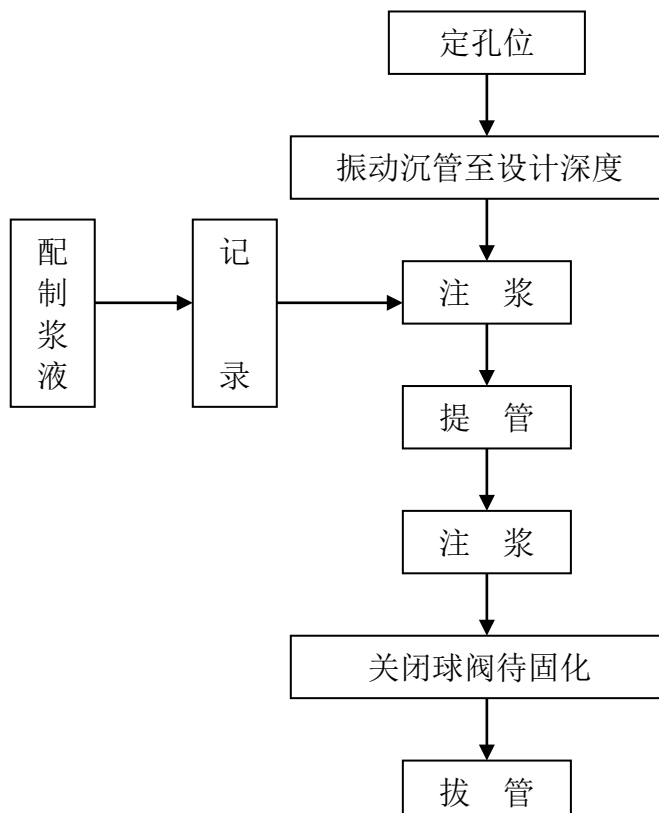
根据设计图纸要求，本工程由于基坑埋深较深，故在基坑底采取抽条注浆加固，根据我公司所掌握的加固方法，拟采用双液注浆加固，加固掺量 12%，加固厚度 3m，固后土体 28 天静力触探强度  $P_s \geq 1.2\text{MPa}$ 。

#### 9.1.2 加固机理

双液注浆是利用液压、气压把配制的两种浆液，同时经过混合器迅速混合成一种速凝性浆液通过注浆管快速注入加固部分，该混合浆液具有粘度大、凝结快、不易冒浆、窜浆，对原状土扰动小等特点，浆液注入土层中快速形成浆脉网络起土体骨架作用，使土体受到约束，达到加固的目的。

#### 9.1.3 施工方法

##### (1) 施工工艺流程



- (2) 施工方法
- a. 根据施工图和轴线放出具体的注浆点，经复核后沉管注浆。
- b. 沉管注浆前搭好拌浆台，挂好配比牌，拌好浆液，浆液配比及参数如下：
- 水泥采用 425#普通硅酸盐水泥。
- 水灰比为 0.5。
- 注浆压力控制在 0.2Mpa 左右。
- 每一注浆点每米深度注浆水泥用量 125kg，水玻璃掺量 10%，具体配比为：
- |              |             |
|--------------|-------------|
| 甲液           | 乙液          |
| 水：水泥         | 水玻璃(35° Be) |
| 62.5kg：125kg | 18.75kg     |
- c. 注浆顺序先施工外排注浆孔，以起封闭作用，外排注浆孔施工完毕后再进行内排注浆孔施工，隔组自下而上注浆。
- d. 根据浆液具体配比分别配制甲液、乙液储存于储浆桶，由两套注浆泵将甲乙两液通过混合器后直接由注浆管注入土体。

## 9.2 地墙外劈裂跟踪注浆土体加固应急方案

### 9.2.1 概述

- (1) 本工程基坑挖深在 13.8 米以上，最近的管线距基坑围护地下连续墙边线仅 900mm 左右。
- (2) 根据以往经验，如地墙在基坑开挖后出现较大变形，会直接影响到临近管线的安全，另外还可能致使地墙产生裂缝的话，那后果必将非常严重，因此有必要拟定劈裂跟踪注浆方案，以备不时之需。

### 9.2.2 劈裂跟踪注浆方案

- (1) 注浆液选用水泥与水玻璃的混合液，注浆孔间距为 1 米~1.5 米为宜。
- (2) 施工顺序
- 钻孔→灌入套壳料→下塑料阀管→开环→压浆→清洗→移位。
- a. 钻孔前应校正钻机立轴垂直度，钻孔垂直度误差应小于 1%，孔径为 Ø91mm。钻进过程中必须用泥浆护壁，以确保孔壁完整无坍塌现象。

- b. 套壳料是以粘性土为主，水泥为辅的低强度填料，可掺入少量的细沙或采用粉粒含量较高的粘性土。
- c. 下塑料阀管时应保持垂直，不得强压强冲塑料阀管包括节间丝扣处应能承受足够的内压力，在下管前应抽样进行耐压试验。
- d. 塑料阀管内径为 $\varnothing 50 \sim \varnothing 60$ ，每米管长宜钻 2~3 组射浆孔，每组孔的间距为 33~50mm，射浆孔外套一圈橡皮套。
- e. 分层注浆后应清洗注浆管，以利重复注浆。
- f. 压浆前可根据施工经验和现场试验结果，选取合理的浆液配合比和注浆压力等参数。
- g. 注浆芯管应与射浆孔位置相吻合。每个注浆段的吸浆量小于 1~2L/min 时，可作为压浆终止条件。

## 9.3 坑内深井降水施工方案

### 9.3.1 基坑概况

- (1) 车站主体结构外包尺寸为 373.05 米(长) $\times$ 22.6 米(标准段宽)，基坑面积约 7846 平方米。
- (2) ①~③轴端头井底板埋深为-10.630 米、~~38~~~~~40~~端头井底板埋深为-10.996 米、~~41~~~~~42~~端头井底板埋深为-10.784 米、标准段埋深为-10.196 米。
- (3) 端头井处地下墙插入深度为-27.0 米或-25.5 米，标准段处地下墙插入深度为-23.5 米。

### 9.3.2 工程地质概况

- (1) 本工程三个端头井部位分布有④层灰色淤泥质粘土层，其上、下部为第③2 层灰色粘质粉土和第⑤1-1 层灰色粘土。
- (2) 第④层土灰色淤泥质粘土层底绝对标高在-15.36 米~-10.91 米，其平均层厚在 8.0 米~10.50 米。

### 9.3.3 基坑底插入土层中的状况

- (1) 端头井及标准段底板垫层底均插入④层灰色淤泥质土层。
- (2) 基坑底插入土层中的状况见图 7.3.3-1。



#### 9.3.4 深井降水目的及应用

- (1) 查阅地质报告，由于端头井及标准段均处于④层土层，该层属于相对透水的层，故仅需抽取该层内的水即可。
- (2) 在挖土施工前，对基坑内的地下水进行预降水，以使土体固结密实，是基坑开挖时确保基坑稳定性的关键因素之一，因此合理布置深井井点，组织合适的降水工艺就显得特别重要。
- (3) 根据本工程采用明挖顺作法施工工艺的特点，结合工期紧和我公司深井降水的施工经验等实际情况，本工程将采用特殊的深井降水工艺。

#### 9.3.5 深井管布置原则

- (1) 沿基坑平面每 200 平方米布置一口深井。
- (2) 深井管埋设深度能满足坑内地下水位降至底板以下 1 米的要求。

#### 9.3.6 深井降水总体施工方案

- (1) 根据本工程的特点(基坑面积约 7846 平方米)，其两头为端头井部分，中间则为标准段，因此需对降水井点进行合理布置。
- (2) 经计算，本车站主体基坑内共布置 36 口深井。
- (3) 深井井管的平面布置呈梅花形。
- (4) 本工程基坑端头井处基础埋深达-10.630m 左右，故要求最深降水深度达到-15.630m，因此深井孔的成孔深度要达到-110.730m，成孔直径为 $\varnothing 800$ ，井管长度比孔深短 1 米，深井管的直径为 $\varnothing 377$ ，深井管底部滤管长度为 6m。
- (6) 本工程标准段部位基础埋深达-10.196m 左右，故要求最深降水深度为-10.196m，因此深井孔的成孔深度要达到-17.796m，成孔直径为 $\varnothing 800$ ，井管长度比孔深短 1 米，深井管的直径为 $\varnothing 377$ ，深井管底部滤管长度为 6m。
- (7) 坑内深井降水平面布置及剖面布置见图 7.3.6-1 和图 7.3.6-2。

#### 9.3.7 深井降水施工工艺

降水工艺流程为：成孔口安装深井管、深井泵、滤管滤网等→灌深井砂→预降水→挖土、支撑直至垫层标高→拆除深井管至垫层面上

100mm→铺设垫层→用砂或素混凝土填实进滤头→浇筑底板→内部结构施工。

#### 9.3.8 深井降水施工要求

- (1) 本工程深井成孔采用湿钻。
- (2) 成孔时要严格成孔、清孔、灌砂等工艺，并做好施工记录。
- (3) 井管采用法兰连接，以便在挖土时随挖土深度增加而逐段拆除，一方面降低井管高度，另一方面便于上部的施工等作业。
- (4) 井管设置步骤：
  - a. 用钻机钻 800 直径孔。
  - b. 放钢套管置换泥浆水。
  - c. 在底部灌 1m 左右砂。
  - d. 放入 $\varnothing 377$  的井点管。
  - e. 在井点周围灌粗砂。
  - f. 砂顶面用粘土封闭。
  - g. 随着挖土深度的增加，每一次均需用粘土封头。
- (5) 在降水的过程中，降水会引起基坑土体的固结密实，土体具有一定的蠕变特性，因此在降水的过程中，一定要加强信息化施工，加强对地下连续墙的测斜等工作。
- (6) 深井的施工要求待基坑底部的土体加固结束后进行。井点要求避开支承桩、钢支撑和加固区域，以确保深井成孔后的的渗透效果。
- (7) 在挖土和支撑的施工作业中，要求采取严格的保护措施，以确保深井不受损坏。
- (8) 对已开挖的区段要做好明排水工作，以巩固已降水的效果。
- (9) 为确保两端头井开挖的需要，拟定端头井的深井施工先进行，以后根据总进度要求合理组织井点降水施工。

#### 9.3.9 深井降水时间周期

- (1) 深井降水开始时间为：基坑土方开挖前不少于 10 天。
- (2) 深井降水结束时间为：底板砼浇完及养护后(此时即可拆除上部深井管，井内降水仍进行)。

- (3) 按设计要求，将底板内被保留的 36 口深井管作为底板泄水孔继续降水。。

#### 9.3.10 深井管口封闭时间的确定

当内部结构施工完，直至车站顶板覆土及内部铺将层施工完成后方可封闭深井管口。

## 10 挖土及支撑施工方案

本工程的挖土根据“明挖顺作法”施工工艺的要求，进行合理的挖土施工作业。挖土顺序的合理组织和挖土标高的正确控制是确保基坑围护稳定性的关键；钢支撑的及时安装和钢支撑预应力的及时施加，更是确保基坑围护稳定性的关键之关键。充分利用“时空效应”技术，它可以有效控制周边建筑物的沉降和变形。

### 10.1 施工区段的平面划分和施工顺序

- (1) 本车站结构设计了 15 处诱导缝和三处端头井。
- (2) 根据端头井位置、诱导缝及工程量考虑，以 21 轴为界分成二个区域，每个区域分成两个施工段，每个施工段又同时开出二只机头进行挖土。
- (3) 基坑开挖总流程：先开 ①～⑤轴和 36～42 轴，然后进行 ⑤～36 轴标准段。
- (4) ⑤～36 标准段由东、西侧相向进行开挖。
- (5) 挖土施工段划分见图 8.1-1。
- (6) 由于地铁车站的深基坑呈长条形，故在基坑土方开挖时沿基坑长度方向分成若干段，逐段进行开挖并立即浇筑底板以减少基坑开挖后的暴露时间。

### 10.2 钢支撑的平面布置形式

- (1) 在基坑开挖阶段为有效控制地下连续墙的变位，除了采取坑内深井降水固结法加固土体、坑内抽条注浆局部加固土体外，控制变位最有效的方法就是及时可靠地架设支撑系统和对支撑系统施加预应力。
- (2) 挖土和支撑是两项不可分离的工作，挖土的成败取决于支撑的施工，支撑架设得是否及时，直接影响到挖土的进度，二者相辅相成，施工方案必须同时考虑，缺一不可。
- (3) 根据我公司各个车站施工经验，拟采用 $\varnothing 609$  钢管支撑。
- (4) 车站标准段：主要采用南北向的对撑，支撑间距在 2.7～3.35m 不等，

共设 4 道钢管支撑，每节 6~9m，用法兰螺栓连接。在中间还布置一排支撑立柱。立柱桩采用 $\varnothing 800$  钻孔灌注桩，内插 460 $\times$ 460 钢格构柱。

- (5) 为保证对撑的稳定性，在支撑立柱之间，在钢支撑底用 400 $\times$ 300 $\times$ 10 型钢作为连杆，并在钢支撑位置用 10#槽钢做抱箍抱住钢支撑，限制支撑中点处的变形，从而减少钢支撑的计算长度。
- (6) 端头井：在基坑深度范围内共设 5 道钢管直角支撑及局部钢筋混凝土角撑。

## 10.3 挖土和支撑施工方法

### 10.3.1 挖土基本原则

- (1) 标准段设四道钢支撑，土方分五层开挖。
- (2) 端头井部分设五道钢支撑，土方分六层开挖。
- (3) 基坑开挖遵循“分层、分步、对称、平衡、限时”的原则。
- (4) 因本基坑为二级基础，故每层土均分段开挖，面层土分段长度要求不大于 9 米，其下每层土分段开挖长度应不大于地下连续墙的幅度(不大于 6m)进行控制。
- (5) 基坑开挖必须按设计要求分段开挖和浇筑底板。每段开挖中又分小层、分小段，并限时完成每小段的开挖和支撑。
- (6) 分层的厚度以每一道支撑的面标高为界，而每一小段的长度应基本按地下连续墙的幅度，每块土从挖土至安装支撑完成时间控制在 16 小时内。
- (7) 每一层的每一小段开挖完毕后，立即安装二根支撑(同一幅地下连续墙上对称的两根)。
- (8) 设计坑底标高以上 30cm 的土方，应采用人工开挖。
- (9) 在开挖到底后，必须在设计规定时间内浇筑砼垫层。垫层所用砼的强度以及达到强度的时间必须满足设计要求。
- (10) 支撑安装与挖土施工做到紧密配合，随挖随撑
- (11) 必须在设计规定的时间内浇筑钢筋砼底板。
- (12) 挖土时控制好每一小段的长度，同时控制好每一分层的深度至支撑

面，不超挖。钢支撑待刨槽挖土后立即进行安装。

- (13) 在挖土到标高后立即安装支撑，做到在 8 小时内安装完毕并施加预应力。
- (14) 为保证支撑的及时安装，支撑均事先在地面拼装。
- (15) 为减少基坑开挖后的暴露时间，每施工段从挖土、支撑到钢筋混凝土底板的浇筑均控制在 30~40 天内完成，特别是最下面一道支撑以下的土方更应采取集中力量开挖，并快速浇筑底板。

### 10.3.2 基坑挖土和支撑施工方法

- (1) 本基坑土方量约 120000m<sup>3</sup> 左右。
- (2) 挖土平面流程：先开挖两端端头井(即西一挖土段和东一挖土段)，再施工标准段。
- (3) 因受基坑长度限制，本基坑土方开挖采用平面分层分段逐步向下开挖。依据以往车站挖土施工经验，并得到地铁专家认可，本公司首创了分层一次挖完，再逐层向下挖土的施工新工艺。具体方法就是每段的挖土水平长度加上放坡的长度，经计算后进行现场放线，每层一次性挖完，再依次向下逐层土一次性挖完。这样挖土的方法，大大加快了挖土速度。
- (4) 第一道支撑面上土方开挖：每一挖土段各采用二台 CPC400 液压反铲挖土机进行作业，挖机和土方车直接停在坑内自然地面上，边挖边退并及时安装钢支撑。
- (5) 上述挖土平面及剖面示意图 8.3.2-1 和图 8.3.2-2。
- (6) 第二层土方开挖：采用 2 台 CPC400 液压反铲大挖机和 2 台 0.4m<sup>3</sup> 中挖机进行作业。2 台大挖机分别停在基坑顶两侧，而 2 台中挖机则停在坑内。中挖机将土方驳运至基坑附近，尔后通过坑顶大挖机将土装进运土车。
- (7) 上述挖土平面及剖面示意图 8.3.2-3 和图 8.3.2-4。
- (8) 第三层以下土方开挖：采用 2 台履带吊配抓斗的挖土机和 2 台 0.4m<sup>3</sup> 中挖机进行作业。2 台抓斗挖机分别停在基坑顶两侧，而 2 台中挖机则停在坑内。其挖土方法同上。

- (9) 上述挖土平面及剖面示意图 8.3.2-5 和图 8.3.2-6。
- (10) 端头井处部分土方开挖，应首先支撑好标准段内的 2 根对撑，再开挖斜撑位置范围内的土方，最后挖除坑内的其余土方。斜撑范围内的土方应自基坑角点沿垂直于斜撑垂直方向向基坑内分层、分块、限时地开挖并架设支撑。
- (11) 端头井处局部范围内土坡比为 1:2。
- (12) 标准段处土方开挖每层土坡顶须留设一条 6m 宽左右(即保证有两根支撑位置宽度)的平台。
- (13) 标准段纵向土坡度总坡度比大致在 1:4 左右。小坡加平台，此段小坡坡度可控制在 1:2 左右。
- (14) 每层土主要布置 2 部 CPC400 液压反铲挖土机分两条线路分层分段进行施工。土的开挖深度为钢支撑面标高后刨槽挖土，钢支撑跟踪施工。
- (15) 考虑到水的渗流作用对土坡滑移的推动作用，必须做好坡顶、坡脚及土坡平台处的明排水，同时必须减少地表水渗入土坡，其具体做法是：
- a. 在坡顶及每层边坡的坡脚处设排水沟和集水井，及时用水泵抽水。
  - b. 如挖土过程中临时留坡时间较长，对一般土质的边坡面，如遇雨天应覆盖彩条布，让水直接流入排水沟以避免大量水渗入土中。
  - c. 含夹砂层的土体易形成滑移面，故采用挂网抹面法进行护坡，即在坡面上铺 20#铅丝网，用长 100cm 的  $\Phi 10\text{mm}$  钢筋楔入坡面固定铅丝网，再在铅丝网上抹 5cm 厚 M5 水泥砂浆。
  - d. 挖土边坡处理剖面见图 8.3.2-7。
- (16) 土体开挖至底板下基坑底面，浇筑砼垫层、结构底板，待砼达到设计强度后拆除最下面一道钢支撑。
- (17) 浇筑内衬墙、各层柱、梁、板砼，待砼达到强度要求后，再根据设计要求拆除其余支撑。
- (18) 待顶板砼达到设计要求后，顶板上可排管、覆土。
- (19) 基坑挖土、支撑、放坡纵剖面示意图 8.3.2-8 和图 8.3.2-9。

## 10.4 内支撑体系的施工

根据本基坑埋设深，跨度大，周边及地下环境差等特点，要求支撑与挖土必须密切配合，随挖随撑，不允许全线开挖，无撑暴露时间不得超过 8 小时，每一工况挖土与支撑安装的时间不得超过 12~16 个小时。内支撑还必须施加预应力。可以说支撑材料和施工质量在本工程中占有举足轻重的地位，它直接关系到工程的质量、进度和人身安全。

### 10.4.1 支撑布置和选材

- (1) 支撑布置：车站标准段内共设四道钢直支撑。三处端头井内共设五道钢斜支撑。
- (2) 设计院提供的图纸中已详细表示出支撑的布置，且说明采用钢支撑。
- (3) 根据我公司各个地铁车站的施工经验，本工程的钢支撑材料选择拟采用 $\varnothing 609$  钢管，每根支撑由固定尺寸的中间节接管、固定接头，可调接头和非定尺的调整节接管组成。
- (4) 端头井斜支撑也采用 $\varnothing 609$  钢管，精确长度将由正式图确定后现场量测确定，支撑点与地下墙通过预埋钢板电焊连接。

### 10.4.2 支撑安装

- (1) 表面处理：在埋置横支撑之前，需对安装支撑部位的地下连续墙进行表面处理，将连续墙的突出部分砼凿平，平整度不小于 2%，局部剥出连续墙主筋，然后焊接安装三角形支撑托架。
- (2) 支撑拼装连接：支撑可以分节运进坑道内，在就位前，拼装连接。支撑钢管与钢管之间通过法兰盘以及螺栓连接。条件许可情况下，也可先拼装后整节运进坑道内。
- (3) 起吊就位：各节钢管(中间节、调整节、端头节)连接成整体后，便可沿坑外用 50T 履带吊进行起吊就位。
- (4) 施加预应力：
  - a. 用两只 100T 级千斤顶置于钢支撑可调接头两侧，同步顶升，对支撑钢管施加预应力。
  - b. 当达到设计压力值后，用楔形钢板杆片填塞可调接头中部的空隙，



并保证杆片之间紧密接触，以防止预应力损失。千斤顶御载后,即完成支撑预应力施工。

#### 10.4.3 支撑体系施工技术要求

- (1) 钢支撑的施工要求紧随挖土施工作业，随挖随撑，无撑挖土的暴露时间控制在 8 小时内，必须遵循先撑后挖的施工原则。
- (2) 从开挖前需备好合格的带有活络接头的支撑、支撑配件、施加支撑预应力的油泵装置等安装支撑所必须的器材。
- (3) 本工程为二级基坑，依据本工程的具体情况，局部地段及管线靠近地墙处要有复加预应力的技术装置。确保需要复加预应力时，能及时正常进行。
- (4) 在土体开挖中及时测定支撑安装点，以确保支撑端部中心位置偏差不大于 20mm。
- (5) 在支撑体系的施工过程中，因部分支撑需要翻拆使用，因此在翻拆的过程中，要严格按照翻拆顺序进行。翻拆时钢支撑要采用二点吊作业。
- (6) 支撑的垂直和水平运输采用 50T 履带吊。
- (7) 每组钢支撑安装后必须按照设计要求正确施加预应力，安装下道钢支撑时，挖好一小段土方后即在 6~7 小时内安装好支撑，并按照设计支撑轴向力的 50%~70%施加预应力。
- (8) 对施加预应力的油泵装置要经常进行检查，确保应力值正确，并做好记录备查。
- (9) 因支撑安装的过程中，电焊量较大，因此要求所有钢支撑的电焊焊缝、长度、厚度必须满足设计和施工规范的要求。

#### 10.4.4 支撑拆除

- (1) 支撑拆除顺序：
  - a. 标准段：底板完成→拆除第四道支撑→站厅层完成→拆除第二道支撑→顶板完成→拆除第一、三道支撑。
  - b. 端头井：底板完成→拆除第五道支撑→站厅层、顶板完成→拆除第一~四道支撑。

支撑拆除要求：以上拆除均应在底板、楼板、顶板砼达到设计强度的 70%后进行。

支撑拆除后分节从预留孔中吊出。

(4) 车站端头井、标准段施工工况见图 8.4.4-1~图 8.4.4-5。

# 11 深井降水、挖土、钢支撑施工阶段的 信息化施工

- (1) 深井降水阶段，在降水的过程中，会引起土体的固结密实，土体具有一定的蠕变特性，因此要求在降水过程中加强对地墙的测斜观测，用回灌法等措施，以控制地墙外地下水位的下降，用以指导降水的施工作业。
- (2) 在基础开挖阶段，要紧跟每层开挖支撑的进展，对地墙变形和地层移动进行监测。
- (3) 监测的内容主要包括：
  - a. 地墙墙顶隆沉观测。
  - b. 地墙变形观测。
  - c. 地墙两侧纵向及横向的地面沉降观测。
  - d. 临近建筑物的沉降观测。
  - e. 基坑每个开挖段、每层开挖中的地墙变形观测等。
  - f. 对各项监测项目在各工序的变形量及变形速率的警戒数值进行控制，用于指导挖土的施工作业。
- (4) 在钢支撑的安装和预应力的施加过程中，要求加强支撑轴力、地墙变形量的观测，记录支撑轴力的损失情况，指导预应力的复加等施工作业。
- (5) 信息化施工指导基坑外周围管线的保护  
原则上基坑周边约基坑深度 2 倍的距离范围内的管线等市政设施都是重点保护对象。主要有上水、煤气、雨水、下水、电缆等。对于这些管线的保护主要采取跟踪注浆方式，以动态的控制来确保管线的安全，对封闭式管线如上水、煤气等在清楚它的准确位置条件下可先打入注浆管，适当注部分浆液进行土体加固。跟踪注浆主要采取的是分层注浆，目的是将管线底下沉陷的地基控制在要求范围内。
- (6) 信息化施工监测落实专业队伍进行。

## 12 内部结构施工方案

### 12.1 施工流程

- (1) 端头井：明挖土至垫层设计标高→底板素混凝土垫层浇筑→底板钢筋→底板砼→底板大体积砼养护→拆除第五道支撑→站厅板、顶板及其内衬墙柱钢筋、制模、混凝土浇捣→养护→拆除其余四道支撑→进行顶板上面附加防水层与其保护层→管线排放→回填土→路面施工。
- (2) 标准段：明挖土至垫层设计标高→底板素砼垫层浇筑→底板钢筋→底板砼→底板大体积养护→拆除第四道支撑→内衬、中框架、站厅板、柱钢筋、制模、浇砼→养护→拆除第二道支撑→内衬、顶板、顶框架、柱钢筋、制模、浇砼→养护→拆除第一、三道支撑→进行顶板上面防水层及其保护层→管线排放→回填土→路面施工。
- (3) 标准段分段，按设计图纸中标明的诱导缝位置为一施工段，进行砼浇捣施工。

### 12.2 砼垫层施工方法

- (1) 基础垫层采用商品砼，由竹片桩控制水平标高，进行分块浇筑、平板式振动器振捣浇注砼。
- (2) 土方开挖至各拟定标高后，及时进行素砼垫层浇捣，以避免土体暴露时间过长，扰动原状土。
- (3) 垫层施工紧跟基坑开挖进行，在垫层砼浇捣前，必须做好地基验槽工作，由发包方、监理、设计及勘察单位共同组织认可后，方可进行垫层施工。
- (4) 在垫层砼浇捣时，应采用平板式振动器振捣，长刮尺刮平，用木蟹打磨压实。
- (5) 根据时空效应，保证在规定时间内完成土方、垫层的施工。
- (6) 挖土方案的出土量要进行计算，满足在 16 小时完成分块垫层浇注，使垫层及时起到临时支撑的作用。
- (7) 垫层为 200 厚 C20、300 厚砼 C30，且加早强剂，以增加垫层的早期

强度和整体性，尽可能尽早发挥其临时支撑的作用。

- (8) 按照本工程的施工特性，垫层表面应做到平整，以确保垫层面轴线定位放样的正确和支模精度。

## 12.3 砼底板施工方案

### 12.3.1 底板钢筋施工

- (1) 基础底板钢筋采用现场加工和外加工相结合方式。
- (2) 外加工钢筋根据施工分段计划分批申请加工进场。
- (3) 送达现场的成型钢筋加工单位应附上钢材质保书，经现场技术、监理验收认可后方可进行绑扎。
- (4) 地下墙砼凸出部分凿平，光洁部分凿毛。
- (5) 地下墙接驳器凿出，接驳器内回丝或废纸清理干净，钢筋上杂质应用钢丝刷等清除。
- (6) 与地下墙的连接钢筋必须校正，采用钢筋连接器时应用测力反手控制其旋紧程度。
- (7) 绑扎底板底层横向钢筋时，应弹出绑扎控制线，再以限度直尺控制逐根进行绑扎，以保证间距尺寸，其偏差应控制在允许范围内。钢筋绑扎质量应符合规范要求。
- (8) 每绑扎一排钢筋都须及时配合验收，以免造成返工，影响施工进度。
- (9) 面层钢筋采用角铁支架分层控制绑扎。
- (10) 支架用 L50×6 角钢作为立柱，间距 1800mm，立柱底部焊一块 120×120×6 的垫板，立柱根部与底排钢筋电焊固定，同时纵横向增设 L40×4 斜撑与立柱及底排钢筋电焊固定，以增强立柱稳定。钢架水平杆统一采用 L40×4 角钢，间距 1800mm。
- (11) 底板钢筋支架布置见图 12.3.1-1。
- (12) 底板钢筋垫块纵向间距为 1000mm，横向间距控制在 1500mm 以内，预制砼垫块应有铁丝绑扎牢固，采用高一级标号制作。
- (13) 墙、柱插筋绑扎，依照所弹轴线及模板线进行排列绑扎。
- (14) 为确保插筋的位置正确，在底板面钢筋上将墙水平筋点焊固定于面筋上，插筋顶端临时再绑扎 1~2 道水平筋。

(15) 为保证钢筋绑扎，安排钢筋看工跟班指导检查施工班组的施工，及时发现并解决问题，并及时汇报技术部门。

(16) 技术部门应及时会同监理进行隐蔽工程验收，合格后方可浇捣砼。

(17) 钢筋垂直运输

钢筋从加工厂或现场加工场运至基坑边后，由行走式塔吊吊运至基坑内，再由工人分散至各绑扎点施工。

### 12.3.2 底板模板施工

(1) 由于底板紧靠地下连续墙，不设置底板两侧模，只在诱导缝位置设置模板。

(2) 支撑立柱桩在板底的范围内，凿去混凝土，在钢立柱上焊接止水钢板。

(3) 在与地下连续墙的侧向接触面放置橡胶膨胀条。

(4) 标准段的底板反梁模板采用吊模板。模板使用涂塑九夹板，50×100方木纵围檩，间距 400，三道 $\varnothing 16$ 对销螺栓间距 800 带限位片，2 $\varnothing 48$ 钢管横围檩三道，两侧各三道 2 $\Phi 28$  钢筋抛撑，间距 800，与底板钢筋电焊连接。 $\Phi 12$  短钢筋做内限位间距 800，内限位筋上电焊横向 $\Phi 12$  模板架立筋，两端外露 100。

(5) 底板施工缝留在八字角以上 200mm 处。

(6) 底板与内衬墙四周八字角处模板处理见图 12.3.2-1。

(7) 标准段与端头井连接处暗梁侧模处理见图 12.3.2-2。

### 12.3.3 底板诱导缝处理

(1) 为考虑止水效果，先做凸榫面。可在混凝土达到较高强度后才拆模，以保证混凝土质量不因拆模而损坏。

(2) 底板诱导缝使用涂塑九夹板，预留钢筋孔和止水带缝，用木模作围檩和抛撑。垫层预埋埋件，固定木方作为抛撑固定点。

(3) 底板诱导缝施工见图 12.3.3-1。

(4) 止水带用钢筋固定。

(5) 底板诱导缝模板在混凝土浇捣 3 天后拆模，拆模时注意不要碰坏砼棱角，再进行表面清理。

#### 12.3.4 底板混凝土浇捣

##### (1) 概述

- a. 底板混凝土厚 1000、1100，每段长按诱导缝位置不同，从 15m~25.2m 左右，属于大体量混凝土，为使底板混凝土无裂缝，结构整体性能好，因此在同一诱导缝范围内采用温控、一次连续浇捣。
- b. 地下连续墙的渗漏部分必须经过处理，仅有小量渗漏时，可采用防水砂浆抹面处理；有明显渗水点时，先进行引水，待内衬混凝土达到强度后再予以注浆封堵；有特别严重渗水现象时，必须严格处理后才能进行底板施工。泄水孔必须固定好。

##### (2) 混凝土配合比的控制

- a. 对于底板来说，一般不会马上增加结构荷载，因此建议采用 45 天强度，充分利用砼的中后期强度，可有效地降低水泥用量。
- b. 选用低矿渣硅酸盐水泥，并尽量减少水泥用量以降低水泥水化时所产生的热量，从而控制砼的温度升高。
- c. 粗骨料选用粒径为 5~40 毫米连续级配或 5~16 毫米与 20~40 毫米双级配碎石。
- d. 细骨料选用细度模数 2.50 左右的中砂。
- e. 严格控制粗细骨料的含泥量，石子控制在 1%以下，黄砂控制在 2%以下，如果含泥量大的话，不仅会增加砼的收缩，而且会引起砼抗拉强度的降低，对抗裂不利。
- f. 掺入一定量的磨细粉煤灰，发挥其“滚珠效应”，以改善砼的和易性，提高砼的可泵性，并因此取代部分水泥，降低了水化热，而使得砼温升减小。
- g. 砼掺入具有缓凝、减水作用的 P621 型外加剂，以改善砼的性能。加入外加剂后，可延长砼的凝结时间，采取分层浇筑砼，利用浇筑面散热，并可大大减少施工中出现冷缝的可能性。
- h. 坍落度：控制在  $120 \pm 30\text{mm}$ 。
- i. 凝结时间：初凝时间为 6~8 小时，终凝时间为 12~13 小时。
- j. 砼浇筑前一周，拌站必须提供水泥、砂、石料、外掺剂的质保书及

试验报告。

(3) 混凝土的浇捣

- a. 基坑底板砼浇筑根据挖土的施工段及顺序进行。
- b. 底板砼浇筑平面布置示意图 10.3.4-1。
- c. 每块底板砼浇筑均配备 3 台汽车泵(其中 1 台为备泵)，砼搅拌车 10 辆。每块底板砼计划在 12 小时内浇筑完。
- d. 砼泵车布设于基坑侧，砼由汽车泵直接浇筑。
- e. 砼浇筑采用斜面分层法。
- f. 大面积底板砼的标高控制可采用在插筋及钢筋支架上设标高控制点，及在底板面筋上间隔 3 米左右，电焊水平标志筋的方法。
- g. 根据底板浇注面配备相应数量泥粉工。底板面层待砼表面收水后，用木蟹打毛，防止表面收缩开裂。

(4) 混凝土的养护

- a. 由项目经理部组成一个砼浇捣领导和施工生产班子，负责砼施工全过程，确保砼浇捣顺利进行。
- b. 严格把好原材料质量关，水泥、碎石、砂、粉煤灰、外掺剂等要达到国家规范规定的标准。
- c. 混凝土坍落度要严加控制，到达现场为  $120\pm 30\text{mm}$ 。严禁有任意加水现象产生。
- d. 按规定要求批量制作砼试块，按 R7、R14、R28、R45 四个龄期试压。
- e. 质量部门分三班巡回监督检查，发现质量问题苗子，立即督促整改。
- f. 向搅拌站反馈现场实际坍落度、可泵性、和易性等质量信息，以有利于控制搅拌站出料质量。
- g. 按照浇捣方案，组织全体参战人员进行大型技术交底会，使每个操作工人对技术要求、砼下料方法、振捣步骤等做到心中有数。
- h. 参战的全体施工管理人员实行岗位责任制，做到职责分清，奖罚分明。
- i. 砼搅拌车进场，砼品质严格把关，检查搅拌车运输时间、砼坍落度、可泵性是否达到规定要求。对不合格者坚决予以退车，严禁不合格



砵进入泵车输送。

- j. 每台泵车进料量要及时反映到调度室，按浇捣总量及时平衡搅拌车进入各泵位，基本做到浇捣速度相同，齐头并进。
  - k. 砵浇捣时按每皮下料高度控制在 50 厘米，做到边下料边振捣，每台泵的砵浇筑面不少于 4 只振动棒进行砵振捣。
  - l. 砵的自由落度高不得大于 2.0 米。
  - m. 当泵管发生爆管时，若砵散落在坑内，经估计后当砵捣至散落处的时间不少于砵初凝时间，则可以不派人去清理。若砵浇捣至散落处的时间超过砵的初凝时间，则立即派人进行散落砵的清理，在砵浇捣至该处之前，必须清理干净。
  - n. 砵浇捣必须连续进行，中途操作者、管理人员轮流交替用餐。
  - o. 采用测温、保温(砵表面)、控温(砵内部)等技术措施，确保砵内外温差不超过 25℃，不产生结构性裂缝。
  - p. 砵浇捣前只有各项准备工作完善、到位、现场各项各级验收工作顺利通过，最终由管理部主任工程师下达砵浇捣令，砵才能开泵进行浇捣。
  - q. 控制混凝土出机温度和浇灌温度，冬季应在正常温度搅拌和浇捣，依靠自来水化热隔热保温，并加大浇灌密度，缩短浇灌时间。
  - r. 底板砵必须按斜面分层法浇捣，浇捣前必须进行技术交底。
- (5) 混凝土的测温方案
- a. 概述  
结合本工程底板分段尺寸的特点，我公司决定采用简易但精确的测量方法，对砵的温差进行精确控制。做到信息化施工，以保证砵不出现结构性的裂缝。
  - b. 测量方法  
在每个施工段的底板砵的中心部位及距砵上下表面 5cm 处设三个铂电阻温度传感器，采用 XMD-16 手提式巡回数字显示仪进行测温抽验。
  - c. 混凝土测温记录仪分三班制，值班负责测温记录，砵入模后 5 天内

每 2 小时测一次，5 天后每 4 小时测一次，25 天每 8 小时测一次后，30 天后每 12 小时测一次，37 天后每天测一次，至第 60 天结束。当混凝土内温差即混凝土中心温差余外测表面内 5 厘米处的温差的达 25℃ 时，测温人员应及时向现场工程技术人员反映情况，采取保温应急措施，防止温差进一步扩大超越控制值。

- d. 撤除养护保温层的时间根据测温结果而定，但一般不得少于一周时间。

## 12.4 内衬墙及柱的施工

### 12.4.1 基层处理

地下连续墙必须斩毛及清洗处理，地下墙有漏水处必须进行堵漏处理。

### 12.4.2 钢筋施工方案

- (1) 钢筋翻样根据配筋图对工程钢筋进行翻样，以便进行钢筋加工，钢筋翻样必须符合设计和施工规范要求。
- (2) 钢筋半成品加工根据钢筋翻样，进行钢筋加工，包括钢筋的除锈、调直、切断、弯曲、焊接等工作。根据现场情况，对钢筋的加工进行工厂加工和现场加工相结合的方式。
- (3) 本工程内衬墙及柱较高，绑扎时须搭设临时移动脚手登高架，以便于绑扎钢筋，并可用于临时固定竖向钢筋。
- (4) 由于内衬墙、柱与楼板砼分开浇筑，因此必须事先考虑到内衬墙与楼板、梁钢筋的相互锚固长度。
- (5) 内衬墙、柱砼浇完后粘附在钢筋上的水泥浆必须予以清除。
- (6) 施工缝处的垃圾可使用大功率的吸尘器予以吸除。
- (7) 其他相应内容，参见质量保证措施。

### 12.4.3 模板施工方案

- (1) 在内衬墙与底板的施工缝上放置橡胶膨胀条。
- (2) 为保证内衬墙与地下墙的连接性，在地下连续墙上打设 $\varnothing 16$  膨胀螺栓，连接 $\varnothing 16$  对拉螺栓，对拉螺栓上设止水片和限位。对拉螺栓设置间距为@400 双向。

- (3) 横肋采用 2 $\phi$ 48 钢管，间距同对拉螺栓。竖肋采用 50\*100 木方，间距 500。
- (4) 内衬墙模板采用涂塑九夹板。横竖肋与满堂排架连接。
- (5) 柱模板采用涂塑九夹板，竖肋采用 50×100 木方 14 根，横肋采用 10 号槽钢，间距 2m 以下为 400，2m 以上至 4m 为 500，4m 以上为 600。对销螺栓  $\phi$  16，3m 以下螺栓加双螺帽。
- (6) 柱、墙模板根部应留出一段清扫口，待上部模板全部安装到位后，可用水冲洗柱、墙根部，最后再封闭清扫口。
- (7) 内衬墙、立柱模板构造见图 12.4.3-1 和图 12.4.3-2。

#### 12.4.4 支撑处节点处理

对于后拆支撑(内衬墙施工后才拆的支撑)其节点作如下处理：

- (1) 钢支撑活络接头端部与连续墙间设置 H 型钢，H 型钢的规格为 400×400，H 型钢的长度：内衬墙 600 宽时为 700，内衬墙 500 宽时为 600。
- (2) 在 H 型钢两端头需焊接端头钢板。
- (3) 为防渗水需沿 H 型钢周边焊接一圈止水钢板，止水钢板厚度 5mm，其宽度为 50mm。
- (4) 支撑拆除后内衬墙外露部分 H 型钢割除。
- (5) 节点构造详见图 12.4.4-1。

#### 12.4.5 混凝土浇捣

- (1) 内衬墙、柱混凝土在同一段内均一次浇捣完成。
- (2) 由于墙、柱高度较高，因此砼浇筑必须予以高度重视。
- (3) 混凝土采用商品混凝土，坍落度 120±30mm。
- (4) 浇捣方法为两台汽车泵软管直接泵送。
- (5) 采用分层分皮下料来回振捣密实，每皮浇捣高度控制在 500mm 左右。
- (6) 板墙底必须用与砼内水泥同标号、品种、配合比之水泥浆接浆。
- (7) 浇捣砼墙板时应放置串筒，控制墙砼自由下落高度于 2m 之内，保证砼不产生离析现象。
- (8) 用 8m 的长轴振动棒振捣密实。

- (9) 在砼浇筑过程中，必须派人时刻注意模板的情况。
- (10) 砼浇筑时泵车平面布置同底板。
- 12.4.6 模板的拆除  
当墙板砼强度达到 2.4MPa 以上后，放松并拆除所有对拉螺栓及竖肋和横肋，拆除模板，整理保养后，用于下一区段施工。
- 12.4.7 垂直墙面养护  
垂直墙面采用浇涂砼养生液养护。

## 12.5 站厅板及顶板的施工

- 12.5.1 基层处理
  - (1) 与连续墙接触面的处理同底板。
  - (2) 诱导缝接口清理。
  - (3) 下层楼板施工缝设置水膨胀腻子止水条，顶板施工缝及诱导缝设置止水带。
- 12.5.2 排架搭设
  - (1) 站厅层楼板厚均为 400，排架搭设间距为@700 双向，牵杆高度为 1.8m，于搁栅处用双扣件。排架立柱在支撑处采用双立杆，布置在支撑边。
  - (2) 顶板厚 800，排架搭设间距为 600×400，长间距方向平行于钢支撑，排架立柱在支撑处采用双立杆，布置在支撑边。
- 12.5.3 钢筋施工方案
  - (1) 为控制标高及保证上皮钢筋的正确位置，采用钢筋支架。
  - (2) 钢筋施工参见底板钢筋施工。
- 12.5.4 模板施工  
底模采用涂塑九夹板。
- 12.5.5 混凝土浇捣
  - (1) 内衬墙与顶板处采用补偿收缩砼，砼内须添加膨胀剂。
  - (2) 因楼板较厚尤其是顶板，混凝土浇捣参见底板混凝土浇捣，必要时加测温措施。
  - (3) 站厅板单层浇捣，顶板采用斜面分层法浇捣。

- (4) 应加强砼的养护工作，拆模后应用草包覆盖二层，并浇水养护不少于十天。

#### 12.5.6 模板拆除

待混凝土强度达到设计值 100%时，方可拆模。

#### 12.5.7 泄水孔处理

根据结构设计及支护设计的要求，在底板施工中井点管位置留设泄水孔，待车站顶板覆土及内部铺装层施工过错成后方可封孔。具体施工方案如下：

- (1) 在底板面钢筋绑扎过程中，切割井点管，管顶标高比底板面降低 10~15cm。
- (2) 底板砼施工时，井点管四周预留洞后浇，预留洞长×宽×高为 500×500×150~200mm。
- (3) 为便于井点管顶钢板封顶焊接，该处钢筋可预先断开，封井时焊接。
- (4) 在主体结构施工过程中，用潜水泵不断抽取泄水孔内的水。使深井降水改为由潜水泵直接取水。
- (5) 待顶板回土后，进行泄水孔封闭，方案如下：
  - a. 抽干泄水孔内水。
  - b. 垫层面下井管可用黄砂回填实。
  - c. 垫层面再灌砼至井管面，砼使用 C40 补偿收缩砼。
  - d. 铁板电焊封闭井管。
  - e. 铁板面上施工防水层。
  - f. 面层钢筋补焊接。
  - g. 用 C40 补偿收缩砼封平上口至底板面。

### 12.6 防迷流措施

根据我公司多个车站施工经验，当侧墙是双层墙时，必须进行防米流措施。因设计图纸不详，故结合其他车站工程施工经验，暂制定本工程防迷流措施，一旦有幸中标，按设计图纸进行方案编制，组织施工。

- (1) 防迷流钢筋笼构造

沿车站纵向，每条诱导缝两侧各设一个框形横向钢筋圈，每分段内顶板，站厅板及内衬侧墙中的 1/3 纵向筋、底板内的 1/2 纵向筋均与它焊接，缝侧两横向钢筋圈的顶板顶面及站厅板顶面主筋之间再各用两根铜芯绝缘电缆焊连。1/2 底板纵向钢筋及顶板、站厅板、内衬侧墙各分段的 1/3 纵向筋(通过绝缘电缆)沿车站纵向通至端头井的端墙内，与端墙内侧的 1/3 的水平筋及 1/3 的竖向筋焊连，最终与园隧道洞门钢环焊接，形成一个空间钢筋笼。在端头井近园隧道处的侧墙面，还设有与 1/3 纵向筋相焊连的测试木盒，以测试钢筋对地电位的变化，监测迷流。

(2) 基本要求

- a 底板“1/2 纵向筋”及顶板、站厅板、侧墙各分段内的“1/3 纵向筋”，其纵向连接按规范焊接，则已满足防迷流要求。按规范搭接，则需进行防迷流焊接，其焊接尺寸为：单面焊，焊缝高度  $h=6\text{mm}$ ，长度  $L\geq 30\text{mm}$ ，（凡焊接钢筋为螺纹筋时，焊条一律为 506 或同类焊条），其余纵向筋搭接接头均需牢固绑扎。上述底板 1/2 纵向筋及其余部分的 1/3 纵向全车站从头至尾要求为同一根钢筋。
- b 两根十字相交钢筋之间的连接焊接均需用  $\varnothing 8$ ，L 型筋搭焊，详见图 11-1。不允许直接进行十字点焊。当焊连钢筋双方的横向间距不同时，可通过一根横向筋转换，再用上述方法焊接。其余非焊接十字接头均需牢固绑扎。
- c 在顶板及底板的厚度范围内，地下墙的接缝处分别有两根地下墙的纵向直筋(横筋)需  $\Phi 16$  筋搭焊连通，焊缝尺寸要求同前。
- d 每幅地下墙由直螺纹钢筋连接器接出的顶板、站厅板面层及底板底层横向插筋，首尾各两根和板边的一根纵向钢筋(顶板、站厅板为“1/3 纵向筋”，底板为“1/2 纵向筋”)须十字焊接。

(3) 框形横向钢筋圈构造及绝缘电缆焊接

- a 在诱导缝两侧各 1300mm 处(因 1000mm 范围内顶板及侧缝墙的“连接钢筋”外套塑料管，在焊接横向钢筋圈时要求保护好塑料管)设一个框形横向钢筋圈。

- b 横向钢筋圈利用原板结构钢筋，其水平主筋与竖向主筋的交点十字焊接，各层板上、下层水平主筋之间及内衬侧墙内、外层竖向主筋之间须焊以间距为 1m 的  $\Phi 16$  形跨接钢筋。
  - c 各分段内顶板、站厅板及内衬侧墙中的 1/3 纵向筋、底板内的 1/2 纵向筋均十字形与横向钢筋圈焊连。
  - d 底板纵向梁主筋与横向钢筋圈圈梁的焊连：先把各分段内的纵梁主筋搭焊全连通，再在各横向钢筋圈旁侧设置一个横向箍筋圈。以十字形把每根梁主筋与箍筋圈焊连，最后再把横向箍筋圈与钢筋圈焊连成二点(梁两侧各一点)。
  - e 柱主筋与“顶板底面 1/3 纵向筋及底板顶面 1/2 纵向筋”的焊连：每根柱子在顶板底面处(纵向筋的上面)及底板顶面处(纵向筋的下面)设置一个水平箍筋圈(形式、直径均与柱主箍筋相同，多支箍时焊成一个整圈)再用十字形把每根柱主筋与箍筋圈相连，最后再把水平箍筋圈与顶板底面 1/3 纵向筋及底板顶面 1/2 纵向筋焊连。(注：按抗震要求，柱主筋接头均为电焊，主筋顶端伸至顶板面处并直角弯折。)
  - f 诱导缝两侧顶板面及站厅板面均需设置  $\Phi 6@100\text{mm}$ (双向)点焊钢筋网片，该网片纵向长度为 3m，宽度与板宽相同(施工中如需分片制作，但安装时应焊成一片)，与横向钢筋圈的板面主筋需均匀搭焊 6 处。
  - g 缝两侧横向钢筋圈的顶板顶面主筋之间及站厅板顶面主筋之间，须用铜铁气各焊连 2 根铜芯  $120\text{mm}^2$ ，1000V 绝缘电缆，焊点位置在两个 1/3 板宽度处，电缆留有一定的伸缩长度，焊点处要做好防腐处理(铜铁气焊在钢筋工程完工后进行)。
- (4) 纵向筋与端头井端墙内侧钢筋及园隧道洞口钢环的焊接
- a 底板“1/2 纵向筋”及其余部分的“1/3 纵向筋”，沿车站轮廓延伸至端头井端墙内，与端墙内侧“1/3 竖向筋及 1/3 水平筋”相焊连，当焊连钢筋双方间距不同时，可通过一根横向转换筋用十字形法焊连。
  - b 当端墙内侧的“1/3 竖向筋及 1/3 水平筋”与园隧道洞门钢环相遇时，应与钢环焊连，焊缝尺寸要求满足  $h/L \geq 6/30\text{mm}$ ，如丁字焊不能满

足，可采用 $\Phi 12$ ，L形筋搭焊。

- (5) 端头井近园隧道的内衬侧墙面，要求预留 $300\times 300\times 100\text{mm}$ 测试木盒(100 为与墙面垂直向尺寸，木盒中心离车站标准段底板面为 $1540\text{mm}$ )，盒内留出截面面积 $S=4\text{mm}^2$ ，长度 $L=1000\text{mm}$ 的铜芯电缆与附近的“1/3 纵向筋”用铜铁气焊焊连。
- (6) 防迷流焊接，对螺纹钢筋要满足“混凝土结构工程施工及验收规范”中要求，即“焊接接头距钢筋弯折处不应小于钢筋直径的 10 倍”。
- (7) 关于两根钢筋十字相交时的点焊，如为国产钢筋，允许进行，但严禁咬肉，焊缝尺寸尽量满足要求 $h/L\geq 6/30\text{mm}$ ；如为进口钢筋，则要求采用 $\Phi 8$ ，L 型辅助筋搭焊，焊缝尺寸 $h/L=6/3000\text{mm}$ 。



## 13 防水工程施工方案

### 13.1 防水工程概况

- (1) 本工程防水设计遵循“以防为主、因地制宜、综合治理”的原则。
- (2) 以结构自防水为根本，在加强钢筋混凝土结构的抗裂防渗能力的同时，改善钢筋混凝土的工作环境，以诱导缝、施工缝、变形缝等接缝防水为重点，辅以外防水层加强防水。
- (3) 车站结构在顶板上设置外防水层，以迎水面外防水层设防为原则。
- (4) 本工程站厅层及顶板均按防水等级一级要求设计，即结构顶板不允许有渗漏水，站厅层及风道、空调机房按高于防水等级二级的要求设计，即墙表面允许有少量偶见湿渍，但总湿渍面积 $<6/1000$ ，任意 $100\text{m}^2$ 内 $\leq 0.15\text{m}^2$ 的湿渍少于四处，而且这类湿渍在机械通风状况下会消失。
- (5) 按照结构安全、耐久、抗裂、抗渗要求，本工程车站结构的防水应采取防水混凝土，其抗渗等级 $\geq \text{S8}$ 。避免混凝土裂缝宽度大于 $0.2\text{mm}$ ，不允许出现贯穿裂缝。

### 13.2 结构自防水施工

#### 13.2.1 概述

- (1) 结构自防水是整个工程的主体，也是决定防水成败的关键。根据我司多个车站工程的实践经验，若自防水存在问题，结构会在相当长一段时间内不断变化和发展，产生渗漏现象，对此进行修补费工费时费物且效果不好。
- (2) 结构自防水的核心问题是裂缝问题，如果不发生裂缝，常规 C30S6 抗渗砼完全可以在地下水压力下正常工作而不发生渗漏现象，即使局部由于砼不密实或夹有杂质产生的渗漏点，也容易通过施工措施来封堵。
- (3) 根据实践经验确定，本车站在结构自防水方面需考虑三个裂缝产生的情况：内衬混凝土收缩、围护结构对内衬结构砼收缩的约束、混凝土抗拉强度(尤其是早期抗拉强度)不足。因此，保证防水效果的关

键在于减少砼收缩。

- (4) 砼收缩的成因主要包括水化收缩和降温收缩，因此必须从混凝土级配和混凝土养护两方面着手。

#### 13.2.2 商品砼生产

- (1) 根据设计的砼标号要求，至少制作三组不同配合比的砼试样，经反复试验后确定最理想的一种作为施工配合比。
- (2) 砼配合比中尽量减少水泥掺量，如设计无特殊要求，C330S6 砼水泥掺量为 320Kg/m<sup>3</sup>，水泥采用普硅 525#。
- (3) 夏季施工骨料堆场必须设置遮阳棚。
- (4) 顶板及与之共同浇筑的侧墙宜采用掺加具有补偿收缩功能的混凝土膨胀剂或活性粉材。

#### 13.2.3 砼浇筑

- (1) 根据砼自防水要求，结构砼浇筑时必须特别注意防止出现冷缝，同时必须保证砼的密实。
- (2) 浇砼过程中必须严格注意浇砼流向，一般应每 30~40cm 一层，同一层中沿一个方向浇筑，严防出现冷缝。
- (3) 浇砼前必须协调好商品砼供应，既要保证浇砼的连续进行，又不能使砼搅拌车现场等候时间过长。
- (4) 砼振捣一般采用 $\varnothing 70$  振动棒，在钢筋密集处宜采用由 $\varnothing 50$ 、 $\varnothing 30$  振动棒，转折较多或钢筋极为密集处可适当使用模外振捣。

#### 13.2.4 砼养护

- (1) 顶板和站厅层养护，采用带模养护达 100%强度后方可拆模。
- (2) 侧墙养护采用带模养护 7 天后方可拆模。
- (3) 底板养护采用浸水养护，斜腋处采用土工布覆盖浇水养护。

### 13.3 施工缝、诱导缝、变形缝防水施工

#### 13.3.1 施工缝防水施工

- (1) 施工缝包括横向施工缝和纵向施工缝两种。
- (2) 横向施工缝在底板、顶板中设置中埋式止水带，站厅板中设计水膨胀腻子止水条或水膨胀橡胶条。

- (3) 纵向施工缝包括水平施工缝和逆作施工缝。水平施工缝采用止水钢板或钢板丁基橡胶腻子止水带或水膨胀腻子止水条设置于缝中央的方法发挥止水的作用。逆作施工缝采用水膨胀腻子止水条为宜。
- (4) 止水钢板厚 5mm，宽 300mm，需进行镀锌处理，嵌入施工缝上下节混凝土中各 150mm，采用Φ12 钢筋固定。水平安装时应呈盆形，扎在固定用的钢筋框上，防止止水带下面存有气泡造成渗水。对止水钢板处进行水冲洗施工缝时，止水钢板每隔 15 米开流水孔，冲洗后满焊封焊。
- (5) 为防止腻子过早膨胀，腻子条须采用缓膨胀型腻子条，且腻子条用粘结剂粘结时间不宜过早，粘结后用砼钉子固定。

### 13.3.2 诱导缝防水施工

- (1) 诱导缝采用中埋式止水带、外贴式止水带，包括沿顶板诱导缝背水面侧设疏排水槽。
- (2) 中埋式止水带施工必须注意止水带在结构中平面预埋位置必须严格居中，否则将减少一侧过水线路长度，降低防水效能。为此，必须采用二组限位钢筋，固定止水带。浇砼前止水带表面必须清洁。浇砼时必须注意振捣止水带附近砼，必须保证砼密实。止水带拼接必须符合产品要求。
- (3) 外贴式止水带采用地下墙以氯丁水泥砂浆或微晶水泥砂浆找平，用粘结剂和水泥钉固定于找平面上的方法设置。
- (4) 站厅板诱导缝设置水膨胀橡胶条或水膨胀腻子条。
- (5) 诱导缝结构两侧的钢筋连接必须严格按设计施工，该连的连，该分的分，既要防止随意切断钢筋，造成强度损失，又要防止钢筋连接过多，引起砼收缩应力加大。
- (6) 剪力杆套管内必须填充适量黄油，以免砼深入，影响传力杆滑动。
- (7) 结构施工时必须注意密封嵌缝胶预留槽的平整、规则，剔除木条时要干净彻底，嵌缝胶施工时应满足产品技术要求。

### 13.3.3 变形缝防水施工

- (1) 为解决沉降差，在车站与人行通道结构之间的变形缝部位采取双变

- 形缝设计，同时安装沉降钢框，变形缝处设置凹凸形以控制沉降。
- (2) 通道变形缝防水设置多道防线，同时采用新型、优质、高效的防水材料。
  - (3) 钢框位置预留疏水通道，使变形缝槽内一旦有积水，可及时引排至横截沟。

## 13.4 顶板附加防水层施工

### 13.4.1 防水材料

- (1) 根据设计要求，顶板防水材料采用聚氨酯(氨基甲酸乙酯)涂膜材料。
- (2) 涂膜材料有单组份型和双组份两种，通常采用双组份型，亦即反应型。它是以甲苯二异氰酸脂、聚丙烯乙二醇等聚氨基甲酸乙酯预聚体为主剂和以焦油、碳黑等填充剂、改性剂、稳定剂组成的固化剂，按一定比例混合后涂在防水基层上，经过反应固化而形成连续无缝的橡胶状弹性防水膜。

### (3) 主体材料

- a 甲组份：即聚氨酯预聚体，为黄褐色胶体，成品每桶 18kg，用于涂膜，每平方米用量 1kg。
- b 乙组份：即固化剂混合物，为黑色胶体，成品每桶 24kg，用于涂膜，每平方米用量 1.5kg。
- c 底涂乙料：用于配制底层涂料，为黑色胶体，成品每桶 17kg，每平方米用量 0.1～0.2kg。

### (4) 辅助材料

- a 磷酸或苯磺酰氯。规格：化学纯，作缓凝剂用。
- b 二月硅酸二丁基锡。规格：化学纯或工业纯，作促凝剂用。
- c 二甲苯。规格：工业纯，清洗工具用。
- d 乙酸乙酯。规格：工业纯，用于清洗手上凝胶。
- e 107 胶。用于修补基层。
- f 水泥。规格：425 号或 325 号，用于修补基层。
- g 石渣。规格：粒径约 2 mm，用作粘结过渡层。

#### 13.4.2 防水材料优点

- (1) 聚氨酯涂膜材料防水与传统的石油沥青卷材防水相比，具有以下优点：
  - a 操作简单，容易涂刷。适用于形状复杂的基层和细部，且端部收头容易处理。
  - b 无缝连续的弹性结膜对基层变形开裂有较好的适应能力，具有较高的抗渗性。
  - c 冷作业施工，既安全又少污染。
- (2) 聚氨酯涂膜材料防水适用于屋面、卫生间地面、地下室墙体以及贮水池等防水工程。

#### 13.4.3 主要施工机具

- (1) 电动搅拌器：用于搅拌甲、乙混合料，以选用功率大、转速不太大，且旋转力强的为宜，以避免卷入空气使涂膜气泡。
- (2) 搅拌桶(容器)：以选择塑料或铁制的圆底容器为宜，以利强力搅拌均匀。容器的容积应较甲、乙两组混合料的体积大  $0.005\sim 0.006\text{m}^3$ 。
- (3) 小型油漆桶：用于装混合料。
- (4) 橡皮刮板、塑料刮板：用于涂刮混合料。
- (5) 铁皮小刮板：用在复杂部位涂刮混合料。
- (6) 油漆刷、圆滚刷。用于涂刷底层涂料。
- (7) 小抹子：用于修补基层。
- (8) 油工铲刀、扫帚、墩布、高压吹风机：用于清理基层。
- (9) 磅秤(规格 50kg)：用于称量配料。

#### 13.4.4 施工准备

- (1) 材料的保管与使用\*
  - a 按防水工程需要进料，并应妥善贮存保管。材料应贮存在阴凉干燥处，环境温度不得高于  $70^{\circ}\text{C}$ ，并应有防火措施。
  - b 材料贮存期不超过一年。要根据每日需用量罐使用，最好当天尽快用完。每次开罐倒料后应及时加盖封严。
  - c 材料应有专门贮存地点，使之不受露水、雨淋、日晒的侵袭，并应

远离火源。

- d 夏、冬两季所用的固化剂应分开贮存,且不得相互混用。
- e 材料或配料若不能一次用完,应及时盖严密封做短期贮存,并注意尽快用完。
- (2) 施工机具的准备
  - a 施工机具应经常维修保养,使用前应进行检查,保证完好,否则应及时调拨补充备用。
- (3) 基层要求及处理
  - a 涂膜防水的基层应坚实,具有一定强度。清洁干净,表面无浮土、砂粒等污物。
  - b 基层表面应平整、光滑、无松动,对于残留的砂浆块或突起物应以铲刀削平,不允许有凹凸不平及起砂现象。
  - c 平面基层可用 1: 3 水泥砂浆抹成 1%~2% 的坡度。阴阳角处基层应抹成圆弧形。管道、地漏等细部基层也应抹平压光,但注意管道应高出基层至少 20mm,而排水口或地漏应低于防水基层。
  - d 基层应干燥,含水率以小于 9% 为宜,可用高频水分测定计测定,也可用厚为 1.5~2.0mm 的 1m<sup>2</sup> 橡胶板材覆盖基层表面,放置 2~3h,若覆盖的基层表面无水印,且紧贴基层的橡胶板一侧也无凝结水痕,则基层的含水率不大于 9 %。
  - e 对于不同种基层衔接部位、施工缝处、以及基层因变形可能开裂或已开裂的部位,均应嵌补缝隙、铺贴绝缘胶条补强或用伸缩性很强的硫化橡胶条进行补强,若再增加涂膜的涂布遍数,则补强更佳。

## 13.5 其它防水措施

- (1) 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋和绑架铁丝,不得触至模板,固定模板用的螺栓穿过混凝土结构时,应采用下列措施:
  - a 螺栓或套管应加焊金属止水环,且焊缝必须满焊或采用螺栓套管上兜绕裹紧水膨胀橡胶止水环或水膨胀腻子止水条一圈。
  - b 螺栓应加堵头。
  - c 侧墙内衬混凝土拆模后,应采用喷涂养护剂方法养护。

- (2) 双层侧墙后拆支撑造成的“窗洞”，如有湿班及渗漏，要事先堵、引防水处理，砼浇筑时要逐步升模(增设门子板)浇灌，并应预埋注浆引水管，新老砼交接面上要设遇水膨胀止水条，进行加强防水。

## 14 回填土方案

- (1) 采用机械填土，推土机 2 台，轻型压路机 2 台，蛙式打机 8 台(用于局部)。
- (2) 填土方向从端头井向中间回填。回填过程中注意绕过端头井处的留洞。在碾压过程中不能碰撞顶板反梁。
- (3) 采用分层夯实碾压法，每层填土压实为 30cm。
- (4) 在洞口以 1:2 放坡。洞口翻边低于 50cm，用砖墙砌筑至 50cm 高度。并用水泥砂浆粉刷，以挡泥浆。
- (5) 坡口处设警示标志，洞口内张设安全网。
- (6) 填土质量保证措施
- a. 采用基坑内开挖出的褐黄色粉质粘土和褐黄色~砂质粉土交替间隔回填(要求土方开挖时预留出来分类堆放待用)。
- b. 控制回填土的分皮厚度及总回土标高。
- c. 填土时其土体过干，应洒水湿润至含水率为 20%左右。
- d. 回填土的密实度采用平均压实系数控制，合格后方可进行上层回填，压实系数的确定采用环刀法。

# 15 出入口施工方案

## 15.1 出入口工程概况

- (1) 本车站共设 4 个出入口，其中 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>出入口及 3 个接开发商连通口与将来开发地块相连；3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>出入口需横穿过天山路，位于人行道下。
- (2) 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>出入口暂不考虑施工，待开发地块地下室施工时由开发商负责连接施工。
- (3) 3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>出入口按图施工，该两个出入口需横穿过天山路，而天山路中埋设有 $\varnothing 1200$  雨水、 $\varnothing 1400$  污水两根管线，必须在施工中确保管线安全。
- (4) 根据现场踏勘，在出入口处存有 22 万伏高压线路，距地面仅有 15.8m 左右。
- (5) 根据高压线最小安全距离要求，留给施工围护的净高仅为 6m 左右。

## 15.2 基坑支护设计方案

- (1) 3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>出入口围护方案设计图纸采用钻孔灌注桩围护另加深层搅拌桩止水，中间进行压密注浆的方案。
- (2) 用钻孔灌注桩直径为 600mm，深度最深处为 22m，最浅处为 10m；深层搅拌桩直径为 700mm，深度最深处为 19m，最浅处为 8m，水泥掺量为 14%；灌注桩与搅拌桩之间中心间距为 750mm，中间有 10cm 间隙采用压密注浆进行填充。
- (3) 由于两根管线横穿出入口，为在施工过程中保护管线安全，该部位不进行灌注桩及搅拌桩施工，改为进行压密注浆的方案，注浆范围为坑外 6m，具体见图 13.3.2-1。
- (4) 根据出入口深度变化，坑内设置三道 $\varnothing 609$  钢管支撑。
- (5) 钢管支撑水平距离在 3 米左右。
- (6) 支撑围檩第一道采用砼圈梁，第二、三道采用 H400 $\times$ 400 $\times$ 20 型钢。



## 15.3 基坑支护施工方案

### 15.3.1 支护方案

- (1) 依据上述地理环境、管线及道路、交通情况等限制，我公司根据施工经验，钻孔灌注桩加深层搅拌桩的围护形式能够很好的起到基坑围护的效果；深层搅拌桩采用普通两轴机进行施工。
- (2) 由于受到高压线施工安全距离限制，我公司根据现场实际情况，拟采用特殊的改装钻机桩架及钻孔灌注桩多节分段施工方法作围护，并且在高压线安全范围内不采用搅拌桩止水施工，改为在灌注桩外进行劈裂注浆以达到加固及止水的目的，确保施工安全，做到万无一失。
- (3) 在雨水、污水管位置不能进行围护桩施工，改为劈裂注浆进行土体加固，加固宽度为 6m。

### 15.3.2 围护墙施工

- (1) 采用“钻孔灌注桩加深层搅拌桩”作围护，使用的桩架可能受高空限制，考虑进行组装改造，具体等中标后咨询管线单位，取得具体数据后与现场监理共同探讨制定合理的施工方案。
- (3) 根据出入口的埋深深度，采用的钻孔灌注桩桩径为 $\varnothing 600$ ，桩长根据深度变化为 10m~22m；搅拌桩直径为 $\varnothing 700$ ，长度根据深度变化为 8m~19m。
- (4) 根据出入口深度变化，坑内设置三道 $\varnothing 609$  钢管支撑。
- (5) 在钻孔灌注桩与深层搅拌桩之间，进行压密注浆，注浆深度为坑底下 6m。
- (6) 围护详见图 15.3.2-1。

### 15.3.3 降水、挖土、支撑、结构施工

#### (1) 降水施工

基坑降水采用深井泵坑内降水。

两个出入口坑内均布置四套深井。见图 15.3.3-1

出入口底板砼达到强度后切除深井管，此孔作为泄水孔。在孔内放入水泵继续抽水，直至顶板覆土且内部铺装层完成后才可封闭该孔

口。

(2) 挖土施工

从车站接口处开始开挖(即先深后浅开挖)。

在管线经过位置，将两侧灌注桩剥出主筋，焊接 20cm 宽钢板带条，间距 50cm，随挖随焊。加强雨水、污水管处下方土体稳定性。

(3) 支撑施工

基本同车站主体施工。

(4) 结构施工

基本同车站主体施工。

(5) 支撑施工

底板砼达到强度要求后拆除第二道支撑。

顶板砼达到强度要求后拆除第一道支撑。

15.3.4 基坑监测

(1) 监测内容

同车站主体施工

(2) 测点布置

见图 15.3.3-1

15.3.5 管线保护

(1) 为确保天山路下两根 $\varnothing 1200$ 、 $\varnothing 1400$  两根管线在出入口施工时不受影响，故需对管线进行特殊保护。

保护方法：

a. 首先，在出入口两侧各 6m 范围内进行土体注浆，注浆深度为坑底下 3m。

b. 其次，在基坑开挖前，在路面上顺着管线方向设置型钢桁架，在开挖至管线底标高时，先用型钢裹住管线外侧，再用钢丝绳将管线套住悬挂在桁架上，以便继续开挖时管线不受影响。

(3) 管线位置及其保护措施详见图 13.3.5-1 和图 13.3.5-2。

15.3.6 道路翻交

(1) 对于 3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>出入口，将一次性施工完成，故需对道路翻交。

- (2) 翻交原则上将不影响天山路双向四车道的要求，故利用已完成的车站顶板作为临时翻交时的道路。

## 16 牵引变电所施工方案

### 16.1 牵引变电所工程概况

- (1) 本车站在西端井北侧设置一个牵引变电所，与西端井相连。
- (2) 牵引变电所在进行出入口施工时一起穿插进行施工。

### 16.2 基坑支护设计方案

- (1) 牵引变电所围护方案设计采用钻孔灌注桩围护另加深层搅拌桩止水的围护形式。
- (2) 钻孔灌注桩和搅拌桩之间采用压密注浆。
- (3) 钻孔灌注桩直径为 $\varnothing 800$ ，桩长 23.5m；深层搅拌桩直径 $\varnothing 700$ ，长度 18m，水泥掺入比为 12%。
- (4) 支撑围檩第一道采用砼圈梁，第二、三道采用 H400 $\times$ 400 $\times$ 20 型钢。

### 16.3 基坑支护施工方案

#### 16.3.1 钻孔灌注桩围护墙施工

- (1) 准备两台桩机从两侧向中间相向施工。
- (2) 根据变电所的埋深深度，采用的钻孔灌注桩桩径为 $\varnothing 800$ ，桩长 23.5m。
- (3) 根据设计图纸，坑内设置三道 $\varnothing 609$  钢管支撑。
- (4) 在钻孔灌注桩与深层搅拌桩中间，进行压密注浆，注浆深度为坑底下 6m。

#### 16.3.2 深层搅拌桩围护施工

- (1) 钻孔灌注桩施工完后马上进行搅拌桩施工。
- (2) 搅拌桩根据设计图纸要求桩径为 $\varnothing 700$ ，长度 18m。
- (3) 搅拌桩采用普通二轴机施工。

#### 16.3.4 支撑立柱、钻孔灌注桩施工方法

- (1) 本工程内支撑采用三道钢管支撑。
- (2) 支撑立柱采用 460 $\times$ 460 钢格构柱式立柱。
- (3) 支撑立柱桩采用 $\varnothing 800$  钻孔灌注桩。

- (4) 根据支撑长度大于 20m 应设立柱桩的要求, 支撑立柱桩数量共 4 根。  
立柱桩与型钢连杆相连接。(见图 16.3.4-1)
- (5) 钻孔灌注桩桩底标高为-22m。
- (6) 支撑立柱插入钻孔灌注桩内长度为 3m。
- (7) 施工方案同车站主体施工, 灌注桩围护施工完后进行立柱桩施工。
- 16.3.5 降水、挖土、支撑、结构施工
  - (1) 降水施工  
基坑降水采用深井泵坑内降水。  
牵引变电所坑内布置四套深井。(见图 16.3.5-1)  
底板砼达到强度后切除深井管, 此作为泄水孔。在孔内放入水泵继续抽水, 直至顶板覆土且内部铺装层完成后才可封闭该孔口。
  - (2) 挖土施工  
从与端头井接口处开始开挖。共分四皮土开挖。采用加长臂挖掘机进行垂直取土。(平、剖面图 16.3.5-2、16.3.5-3)
  - (3) 支撑施工  
基本同车站主体施工。
  - (4) 结构施工  
基本同车站主体施工
  - (5) 支撑拆除施工  
底板砼达到强度要求后拆除第三道支撑。  
电缆夹层板砼达到强度要求后拆除第二道支撑。  
顶板砼达到强度要求后拆除第一道支撑。
- 16.3.6 基坑监测
  - (1) 监测内容  
同车站主体施工
  - (2) 测点布置  
见图 16.3.5-1
- 16.3.7 道路翻交  
牵引变电所和出入口基本同时开工, 且将一次性施工完成, 故需在

道路翻交时考虑出入口的施工。翻交道路利用已完成的车站顶板，原则上将不影响天山路双向四车道的要求。

# 17 主体结构施工与隧道盾构施工协调配合措施

## 17.1 盾构洞门口地基加固

当车站围护结构完成达到强度，且在坑内土体开挖前着手加固盾构洞门口土体，为盾构进洞创造条件。

## 17.2 盾构洞环轴线、标高测量

- (1) 端头井底板完成时，应将盾构中心线引测到底板面上，并将该轴线提供给盾构施工单位复测。
- (2) 端头井内衬墙施工时，应根据洞环设计轴线及标高或经校正过的轴线及标高，正确地安装、固定。
- (3) 在内衬墙浇砼前，对洞环轴线及标高进行复测。
- (4) 在内衬墙砼浇完后，且在盾构进洞前 50 天再一次对洞环轴线及标高进行复测，并将复测结果及时交接。
- (5) 盾构机进场作业施工范围场地内，原有施工机械撤退、施工材料清理干净。总包积极负责做好场地清理，确保盾构机进场、入洞顺利，按时向前推进。

## 17.3 盾构钢环安装

- (1) 东西端头井盾构钢环为方便加工、制作、运输，在加工厂需分块进行加工制作，在现场分块安装就位。
- (2) 盾构钢环的定位要求特别高，对今后盾构施工有相当影响。钢环安装时要先在相应位置上弹出十字控制线和具体位置线，钢环要用电焊与地墙和内衬墙钢筋固定，确保其位置的准确和牢固。
- (3) 钢环安装前要请监理、业主对中心坐标进行复核、认可，安装完成后要请他们验收签证。钢环安装精度符合规范要求即小于 2cm。

# 18 质量保证的技术措施及特殊过程控制

## 18.1 质量保证总体措施

- (1) 本工程实行创优目标管理，全体施工人员牢固地树立起“质量第一”的意识，确保本工程获市政工程优良等级。
- (2) 指定分包必须经严格考察、分析对比、择优选用，并通过监理单位的认可。
- (3) 认真执行、实施质量保证体系。实行项目经理、项目工程师质量负责制、施工技术员岗位责任制，并制定严格的奖罚制度。
- (4) 施工组织设计由公司总工程师审批同意后，工程才能实施施工。
- (5) 工程施工质量实行“工序质量”控制管理方法。对主要工序实行施工技术员事先技术交底；“现场看工”质量跟踪控制；质量员对“工序质量”过程检查。做到以工作质量保证工序质量，以工序质量保证产品质量。
- (6) 工程质量及隐蔽工程验收严格实行“三级”管理验收制度。先由班组自行检查经质量部门和技术部门复检合格，再报请监理最终验收通过后，才能进行下一道工序施工。
- (7) 严格执行材料验收制度和原材料“取样封存”管理方法及“计量”管理制度。
- (8) 技术资料管理归档必须遵照公司有关规定标准并按企业管理标准，做到及时、齐全、正确、规范。
- (9) 严格遵守公司和行业有关技术管理的规定和操作规程。
- (10) 工程承接后，详细阅读建设单位提供的地下管线、临近结构物等图纸资料；详细阅读设计单位提供的工程地质勘察报告、工程设计图纸和技术文件；详细阅读监理单位提供的有关文件，并在工程实施前召开由设计、建设、监理和施工四个单位有关人员参加的技术、质量交底会，进一步明确设计意图、技术要求和质量检验标准。



- (11) 积极开展“TQC 小组”活动，把质量重点、难点和特殊点列为“QC 小组”活动课题或技术攻关项目，发动群众广集思益，把好各道工序的质量关，达到设计图纸、技术文件和验收规范规定的技术要求和质量标准。

## **18.2 测量工程质量保证措施**

- (1) 测量定位所用的经纬仪、测距仪、全站仪、水准仪等测量仪器及工艺控制质量检测设备必须经过鉴定合格，在使用周期内的计量器具按二级计量标准进行计量检测控制。
- (2) 测量基准点要严格保护，避免撞击、毁坏。在施工期间，要定期复核基准点是否发生位移。
- (3) 总标高控制点的引测，必须采用闭合测量方法，确保引测精度。
- (4) 所有测量观察点的埋设必须可靠牢固，以免影响测量结果精度。
- (5) 轴线控制网及水准控制网，必须经监理书面认可方可使用。
- (6) 所有测量结果，应及时汇总，并向有关部门提供。

## **18.3 地下连续墙施工质量保证措施**

### **18.2.1 质量要求**

- (1) 为保证地下墙砼质量，首先必须保证成槽质量，要求大型机械不得在已成槽段边缘频繁走动，确保槽壁稳定，使地下墙墙面质量良好，其次在成槽过程中，控制泥浆液面在导墙面下 30cm，并适当提高泥浆比重，保证槽壁稳定。
- (2) 由于地下连续墙作为永久性结构，因此对钢筋笼制作的埋管、预埋件、钢筋接驳器要精确定位，严格复核，确保地下连续墙预埋件、钢筋接驳器与地下室结构连接准确，要求在钢筋笼制作时，预埋件、钢筋接驳器位置精确，并根据每幅槽段导墙标高，确定钢筋笼吊筋长度，从而保证预埋筋、件尺寸正确无误。
- (3) 建立完整的质量保证体系，确保地下连续墙施工质量达到“优良”，要求在施工中跟踪质量管理，全过程、全方位检测。
- (4) 地下墙的垂直度控制：首先必须确保成槽机的主机水平，成槽过程中由专人架设经纬仪监控纵、横向导管垂直度，并由成槽机自行纠

偏装置来双向控制，以确保成槽的槽壁垂直度，从而保证地下墙垂直度满足设计要求。

- (5) 槽底沉渣控制：采用二道施工工序来保证，即由成槽机自行一次扫孔，清除沉淤，再由泵吸反循环放入槽底进行清孔换浆，清孔时间不少于 30 分钟。
- (6) 接头防渗措施：
  - a. 地下墙接头施工时，采用带专用钢丝刷的刷壁器进行刷壁工艺，端头来回刷壁次数保证 20 次，并且以刷壁器钢丝刷上无淤泥为准来保证槽幅段接头的连接质量。
  - b. 地墙施工完后，在每两幅地墙接缝处进行接缝注浆。
  - c. 基坑开挖过程中，如发现地墙开裂渗水，马上用高铝水泥进行堵漏，渗漏比较严重时必须及时采取墙外跟踪注浆，确保无渗漏点后再进行内衬墙施工。

#### 18.2.2 预埋筋、接驳器埋设控制措施

- (1) 首先在钢筋笼制作时，在埋设预埋筋、接驳器之前应在钢筋笼上标出位置，拉设麻线保证定位线的水平要求(即纵向标高的平面尺寸)，并在上、下层钢筋网片上焊好定位措施筋。
- (2) 对接驳器锥螺纹丝口应作好验收，确保塑料头子封堵。应用线锤控制接驳器埋设的垂直度，保证接驳器与底板钢筋连接，受力正常。
- (3) 为确保预埋筋、接驳器最终埋设标高，对导墙的顶面标高应严格控制，并且应做好顶面标高的复测工作，随时调整钢筋笼搁置吊攀筋长度。
- (4) 严格做好各道工序的验收工作，不放过每个环节的偏差值，使之偏差值控制到最小。

#### 18.2.3 墙趾注浆施工要点

- (1) 对注浆浆液配比严格控制，重量误差小于 5%，并在拌浆现场挂配比牌。
- (2) 保证注浆泵上的压力表正常读数，以便在注浆时能随时观察注浆压力，控制压力在允许范围内。

- (3) 每孔、每次注浆时应记录注浆孔位、注浆开始时间、注浆量、注浆压力，注浆结束时间等施工参数。
- (4) 施工时应根据控制要求进行自检、互检、专检、抽检，并作检验记录。

## 18.3 钻孔灌注桩质量保证措施

### 18.3.1 质量要求

工程开工前由施工组织设计编制人对项目体施工员以上人员进行技术交底，明确每道工序质量要求和质量标准，以及可能发生的质量事故预防措施，然后由项目经理、施工员向全体施工人员进行第二次施工交底，在工程施工的过程中，各主要工序必须做到以下几点：

- (1) 施工中必须贯彻施工质量四检制：自检、互检、专检、抽检。自检、互检、专检由项目体负责，抽检由公司质安科负责。
- (2) 每根桩的成孔、清孔、钢筋笼制作、砼浇灌等，必须在操作者自检的基础上，经质量员复验并及时取得建设单位监理签证认可方可转入下道工序施工。
- (3) 材料员应认真把好原材料关，不合格材料不得使用。原材料到现场时，应提供质保书。钢筋生产批号应与实送标牌所示相符，如有材质问题严禁使用。试验室按规定进行原材料的试验工作。
- (4) 级配工要做好试块及养护工作，试块的序号、桩号和制作日期应标写清楚。同组试块应取自同车砼，应有代表性。试块应在现场标养室养护到期后及时送检。
- (5) 同一种类型主筋焊接接头，每 200 只焊接头做一组 (3 根) 焊接试样，钢筋原材每 60 吨取一组试样。电焊工应有操作证，焊件试验要合格。
- (6) 认真做好施工原始记录和隐蔽工程验收记录。

### 18.3.2 施工中常见质量通病及预防措施

- (1) 钢筋笼上冒
  - a. 原因：
    - 钢筋笼弯曲变形。
    - 上升砼面已初凝。

- 孔内有大泥块。
- 导管埋置过深。
- 导管提升时钩带笼子。
- b. 预防措施：
  - 应提高钢筋笼骨架的加工、组装精度，防止在起吊过程中变形，成型笼子堆放保持平直。
  - 保持砼的和易性和流动性，砼坍落度控制在 16~22cm。
  - 第一次清孔前，孔底的泥块应用钻头搅碎，而且要避免地面石块落入孔内。
  - 当砼面接近笼子底端时，导管埋入砼面深度宜保持在 3m 左右，灌注速度要适当放慢。
  - 导管安放要居中，避免导管贴住笼子，导管提升时平稳居中，速度放慢。
- (2) 砼堵导管：
  - a. 原因：
    - 砼坍落度过小，流动性差或搅拌不均匀。
    - 砼中有大石块。
    - 砼浇灌时间过长，表层砼已开始初凝或砼在管内停留时间过长而失去流动性。
    - 导管埋置太深，导管底口超压力减小，管内砼不易流出。
  - b. 预防措施：
    - 保持砼和易性和流动性，且坍落度控制在 16~22cm。
    - 砼浇灌时保持连续性，灌前检查各类机械性能是否正常，防止故障而耽搁时间。
    - 导管埋深大于 3m 小于 8m。
- (3) 钻杆钻头掉入桩孔：
  - a. 原因：钻杆钻头连接处丝扣老化断落及操作不当。
  - b. 预防措施：应经常提醒操作人员检查钻杆钻头连接处丝扣是否磨损老化，有问题及时更换。

## 18.4 深井降水工程质量保证措施

### (1) 降水管理

- a. 根据水位观测情况，控制降水井排水时间和时间间隔，控制真空泵抽水吸力度，应保证系统有足够的真空度。
- b. 安排三班人员日夜值班，进行排水降水控制操作、水位观测和数据记录。
- c. 在基坑开挖过程中，须密切注意真空效果，做好密封工作。
- d. 若因地下围护结构大量渗漏而引起坑外水位下降超过规定值时，应控制抽水力度或停抽。
- e. 暴露的降水井管四周要及时回填粘土封密

### (2) 施工技术措施

- a. 根据车站基坑围护图、地质资料和对基坑降水的设计要求，作好施工组织设计，并按施工组织设计要求认真准备。
- b. 对施工人员进行技术培训工作，充分了解关键部位的施工要求，精心施工，保证真空泵的抽吸作用和水泵的降水作用。
- c. 做好机井特殊结构的图样设计和工艺设计。
- d. 精心选用和确定施工用的各种材料和设备。

### (3) 生产设备准备

- a. 作好施工用的材料、设备和劳动力进场计划。
- b. 降水作业队应提前作好钢材、黄砂、水表、真空表、水泵、真空泵管路、管道阀门等材料采购及单井制造工作。成井所用的构件、机械设备、材料必须隔天到场。
- c. 总承包要负责提供成井平面位置及单井位置样桩。

### (4) 质量措施

- a. 根据降水要求，严格按施工组织设计提出的施工方法进行施工，施工人员应对工人作好技术交底工作，施工过程中必须落实各项技术措施；
- b. 认真作好降水记录；
- c. 坑外水位发生变化，应及时调整降水作业；

- d. 第一层支撑撑好后，降水井与支撑之间应有效固定，起依附作用，便于安全操作；
- e. 挖土施工中，注意保护电缆和管路不受破坏；
- f. 挖土施工中，严防施工机械碰撞降水井。

## **18.5 基坑挖土、支撑施工质量保证措施**

- (1) 土方开挖前，地下水位降至开挖面 1 米。
- (2) 人工扦土厚度保证 30cm 左右。根据时空效应，保证在规定时间内完成土方、垫层的施工，以挖土方案的出土量进行计算，满足在 16 小时完成分块垫层浇注，使垫层及时起到临时支撑的作用。
- (3) 土方采用阶梯流水式开挖，做到随挖随撑。土方分层、分段留土护壁，限时开挖，高差在 2~2.5 米左右按 1: 2 比例放坡，并设置土坡平台。
- (4) 挖机土方施工时严禁与水平钢支撑相碰，围护边 10cm 采用人工扦土。挖土严格控制标高，严禁超挖。做好明排水措施，防止积水影响施工。
- (5) 施工中保护好井点设备，保证抽水的正常进行。各种机修工 24 小时驻现场，保证挖土连续性。
- (6) 监测工作严密进行，指导挖土的流程和进度。
- (7) 基坑开挖时应按先撑后挖的原则，为保护环境及减少围护墙的变形，每根支撑在挖土后 8 小时内安装完毕。
- (8) 安装支撑立柱腰梁时，应用水准仪将连续墙上预埋件上标高投在立柱上，保证三点成一线，使支撑受力处在最佳状态。
- (9) 钢支撑安装的质量要求要达到：轴线中心偏差应控制在小于 1.5cm，水平方向高差控制在小于 1.5cm。
- (10) 使用螺栓接拼钢支撑，必须穿向一致；两次旋紧，螺栓外露不得少于二牙。
- (11) 焊缝满焊，焊缝表面要求焊波均匀，不准有气孔、夹渣、裂纹、肉瘤等现象，严格执行焊接质量记录验收制度，每道工序完成后，必须清渣自检，经过巡检后，由施工人员负责人通知有关人员检查验

收(资料一式两份)。

- (12) 支撑安装质量允许偏差范围：支撑平面轴线偏差小于 3cm，标高小于 2cm。

## **18.6 挖土工程质量保证措施**

- (1) 挖土施工前即编制挖土工程施工组织设计，提交总承包、监理和发包方审定后才能进行施工。
- (2) 严禁超挖，用水准仪控制好挖土标高。
- (3) 严禁扰动老土。
- (4) 挖机挖土施工尽量避免撞击工程桩。
- (5) 基坑土方收底施工方法：
  - a. 机械开挖标高达到离设计高度 300 时，必须采用人工开挖，并对坑底标高进行控制。
  - b. 基坑底标高的控制应根据总包提供的基准点，由测量技术人员将水平高度引测到基坑周边较稳定的结构上，并做好明显的标志。
  - c. 施工技术人员将水准标高引测到近基坑底标高处的周边工程桩上，并作好标记。
  - d. 挖土施工人员根据测量标记采用固定丈量的量具，将坑底土方修理平整。
  - e. 坑底土方开挖若有超深时，必须采用碎石填平，严禁采用松土回填。
  - f. 排水明沟至集水井畅通，及时抽除积水。

## **18.7 钢筋工程质量保证措施**

- (1) 钢筋由钢筋翻样按设计图提出配料清单，同时应满足设计对接头形式及错开要求。搭接长度、弯钩等符合设计及施工规范的规定，品种、规格若要代替时，应征得设计单位同意，并办妥手续。
- (2) 所用钢筋应具有出厂质量证明，对各钢厂的材料均应进行抽样检查，并附有抽样报告，不得未经试验盲目使用。
- (3) 绑扎钢筋前应由钢筋翻样向班组进行交底，内容包括绑扎顺序、规格、间距、位置、保护层、搭接长度与接头错开的位置，以及弯钩型式等要求。

- (4) 为了有效地控制钢筋位置的正确性，在钢筋绑扎前必须进行弹线。
- (5) 注意满足混凝土浇捣时的保护层要求。按设计的保护层厚度事先做好带铁丝的预制混凝土垫块，混凝土垫块宜采用普 525<sup>#</sup>水泥按 1:1-1:2 的比例砂浆制作，垫块设置的间距宜控制在每平方米 1 块。
- (6) 弯曲不直的钢筋应校正后方可使用，但不得采用预热法校直，沾染油渍和污泥的钢筋必须清洗干净方可使用。
- (7) 加强施工工序质量管理，在钢筋绑扎过程中，除班组做好自检外，看工、技监、技术应随时检查质量，发现问题及时纠正。为防止返工，钢筋可采取按工序分阶段验收，未经隐蔽工程验收合格，不得进行下道工序施工。
- (8) 在钢筋绑扎过程中，如发现钢筋与埋件或其它设施相碰时，应会同有关人员研究处理，不得任意弯、割、拆、移。
- (9) 为了保证混凝土浇灌时顺利下料和振捣，钢筋在绑扎过程中必须注意钢筋的排列布置。

## 18.8 模板工程质量保证措施

- (1) 模板在每一次使用前，均应全面检查模板表面光洁度，不允许有残存的混凝土浆，否则必须进行认真清理，然后喷刷一度无色的薄膜剂或清机油。
- (2) 模板的拼缝有明显的缝隙者，必须采用油腻子批嵌。拆除模板必须得到有关技术人员的认可后，方可进行拆模。
- (3) 模板在校正或拆除时，绝对不允许用棒撬或用大锤敲打，不允许在模板面上留下铲毛或锤击痕迹。
- (4) 钢模板在设计时必须考虑模板自身刚度；模板加工后运输方面的变形须符合规范规定。
- (5) 加工的钢模须事先在地面进行预拼装，校核平面尺寸、角度、垂直度及平整度，检查模板间连接节点、吊环等如达不到质量标准，必须整修合格后方能使用。
- (6) 对木模本身的质量应认真检查：
  - a. 钢围檩挠曲不直者不得使用。



- b. 木模表面有脱皮，中板有变质者不得使用。
- c. 木围檩及木搁栅挠曲不直和有变质者不得使用。

## **18.9 混凝土工程质量保证措施**

- (1) 混凝土搅拌车进场后，应把好混凝土质量关。检查混凝土搅拌车发车、运输、到达时间、检查坍落度、可泵性是否符合要求，对于不合格者严格予以退回。
- (2) 混凝土浇捣必须连续进行，就餐时，操作者、管理人员均轮流交替用餐。
- (3) 严格把好原材料质量关，水泥、碎石、砂及外掺剂等既要达到国家规范规定的标准，又要满足设计及发包方提出的质量标准，各种质量检验报告需报公司质量监督部门审核存档。
- (4) 为保证混凝土工程质量，必须严格执行操作要求，在混凝土浇捣过程中，由技术、技监人员全面负责，另配监工监督振捣质量。
- (5) 混凝土浇捣前对新老混凝土接缝处的垃圾、杂物应清除干净，浇水湿润，但不得有积水。
- (6) 在操作难度较高处和留洞、钢筋密度较大的区域，应做好醒目标志，以加强管理，确保混凝土浇捣质量。
- (7) 混凝土必须由专人负责按规定要求制作足够的试块，并标明标号、使用部位、日期及编号。

## **18.10 混凝土抗渗漏质量保证措施**

- (1) 在砼中添加小于水泥用量 20% 的磨细粉煤灰及有补偿收缩功能的膨胀防水剂 (UEA 或 TMS)。
- (2) 严格控制水灰比，水灰比  $< 0.45$ ，砼坍落度在  $120 \pm 30\text{mm}$  范围内。
- (3) 控制砼入模温度小于 28 度。
- (4) 夏天尽量夜间浇捣，并应控制连续浇筑量。
- (5) 在浇筑内衬墙前，应对地下墙，尤其是地下墙接缝处产生的渗水进行封堵。
- (6) 在内部结构内衬墙下部施工缝处，须设置一道钢板止水带，并在内衬墙上部砼浇筑前将施工缝处的垃圾清理掉，以免砼产生夹渣层而

引起渗漏。

- (7) 内衬墙外模板的拆除时间不应少于 7 天，养护时间不少于 14 天。
- (8) 内衬墙砼浇筑时应分层(每层高不超过 30 厘米)，注意不出现漏振或过振，砼浇筑应连续不间断完成。
- (9) 内衬墙砼浇筑完成后，注意及时浇水养护，其时间不少于 14 天。
- (10) 底板砼浇筑时，必须按顺序连续不断完成，并采用高频振动器振捣密实，不得出现漏振或少振现象。
- (11) 底板砼浇筑完成的同时，应及时收水、压密、抹光，终凝后须及时养护，养护采用二层草袋，一层塑料薄膜覆盖养护。
- (12) 顶板砼终凝前应对顶面砼压实、收浆成细毛面。
- (13) 顶板砼终凝后应及时养护，采用二层草袋二层塑料薄膜覆盖养护，其养护时间不少于 14 天。
- (14) 顶板上堆放设备、材料等附加荷载前，必须进行强度计算。
- (15) 顶板养护期结束后应立即施作顶板防水层和防水保护层。
- (16) 诱导缝施工时外防水带采用  $\Phi 12$  钢筋固定在砼木模上，木模通过膨胀螺栓与墙体连接。
- (17) 对于施工缝处的遇水膨胀止水条，应采用粘结剂粘结在地下墙上，然后用砼钉子固定。

## 18.11 季节施工措施

- (1) 雨季施工措施
  - a. 浇捣砼应及时和气象站联系，大雨时不准浇捣。
  - b. 砼施工要充分做好运输、劳力准备，缩短浇筑、振捣等各道工序。若中间遇雨，应盖上蓬布继续施工，必须完成一个节段的砼施工后再停止浇筑，避免发生纵向冷缝。
  - c. 切实做好避雷装置和防漏电措施。
  - d. 雨季挖土挖到近基坑底时，应多听气象报告，若有雨，则不宜挖底层土至基底标高。
  - e. 基坑底两侧的排水沟和集水坑应加大、加深，以适应大体积抽水的需要，尽量做到雨停基坑内无积水。

(2) 冬季施工措施

- a. 在温度达 0 度以下时不宜浇捣砼。
- b. 砼在终凝前温度不得低于 4 度，要适量减小水灰比，增加砼搅拌时间。
- c. 在下雪天，砼表面应及时清扫积雪，防止砼表面开裂。
- d. 在砼施工前应及时和气象站联系，如有特大寒流来临，应改期浇捣砼，若在浇捣好后遇特大寒流侵袭，则应采取保温等特殊措施。

(3) 夏季施工措施

- a. 夏季施工气温高，水份蒸发快，砼表面应防止阳光暴晒使产生收缩裂缝。应缩短工艺过程、及时浇筑，覆盖和湿润养护。
- b. 在夏季施工，应和监理工程师商定，尽量利用下午 6 时至次日上午 10 点之间浇筑砼。
- c. 在高温季节施工时，要准备好足够的覆盖物品，并在必要时采用遮阳棚架设在砼浇筑地段，防止阳光直晒。

# 19 安全生产及文明施工主要目标

## 19.1 安全生产

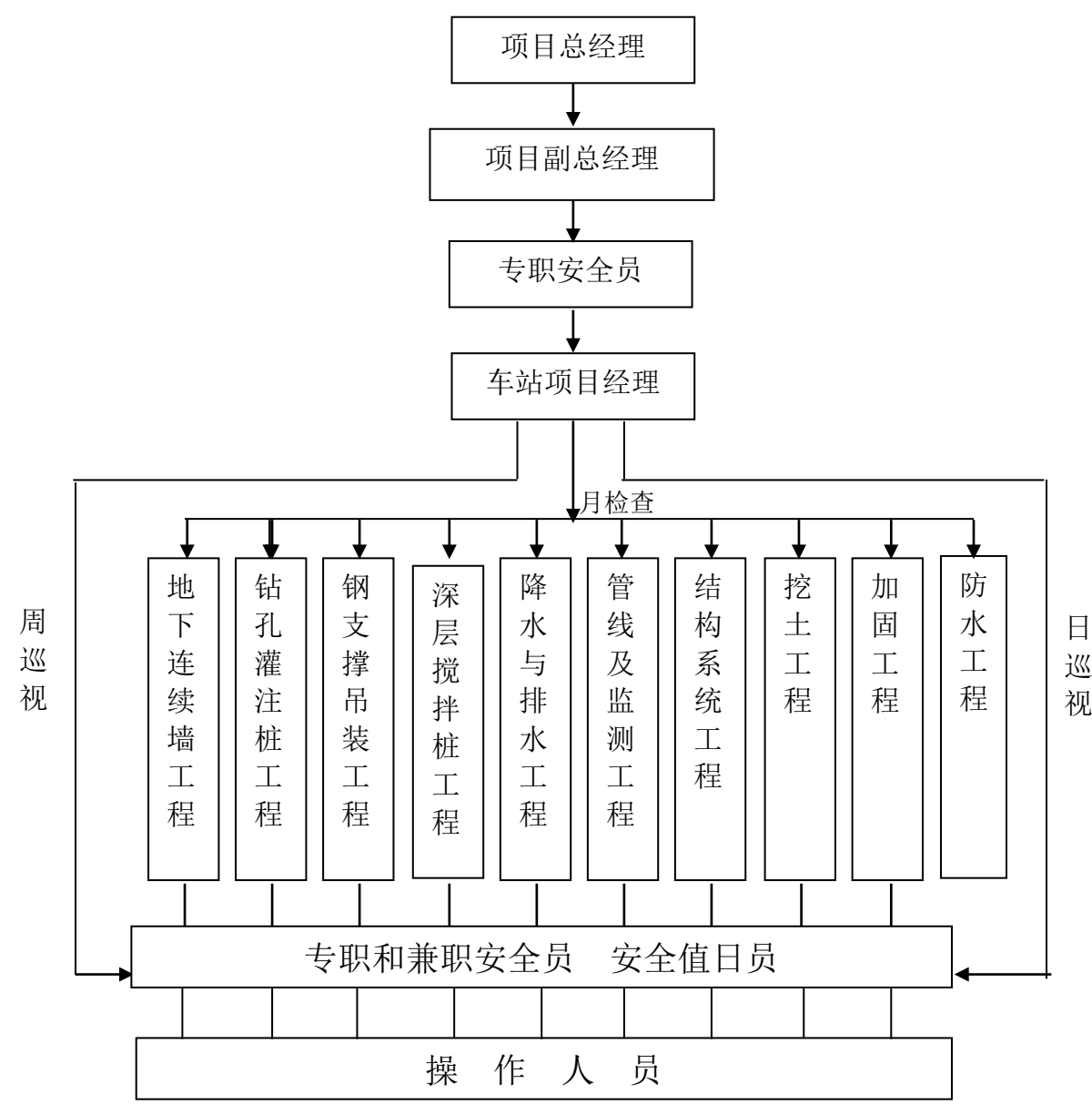
工程实施过程中不发生重大安全事故和管线事故，无人身伤亡事故。

## 19.2 文明施工

确保获得“市级文明工地”称号。

## 19.3 确保安全生产、消防、治安主要措施

### 19.3.1 总承包安全管理组织体系



## 19.4 保证安全生产主要措施

### 19.4.1 施工安全生产总体措施

- (1) 成立安全综合办公室，全面负责施工全过程的安全检查、安全布置、安全监督和安全奖惩。
- (2) 全体管理人员牢固树立起“抓安全一刻不忘，管理安全理直气壮”的观念，做到施工现场“发现隐患立即整改，发现违章立即制止”，确保项目安全目标的达到。
- (3) 项目经理部将分包商纳入安全管理系统，并与之签订安全生产协议书。
- (4) 每月组织各部门及各分包单位进行安全设施大检查，进行总结评比和奖惩。
- (5) 所有洞口、临边的安全设施在解除前，应征得安全部门的同意。
- (6) 各部门及各分包单位应对自己所使用的危险品负责，并将危险品的产品说明和保管说明供应给项目经理部安全部门。
- (7) 凡政府规定的持证上岗人员，必须持证上岗。
- (8) 配备工地保安人员，实行三班值勤和夜间巡逻制度。
- (9) 制定执行出入大门的规章制度。
- (10) 工地建立安全管理体系。

### 19.4.2 保证安全的具体规定及技术措施

- (1) 严格执行公司等上级机关颁发的有关安全生产法规，特别是在施工区域必须严格遵守安全生产六大纪律，严格执行安全生产规则。
- (2) 认真做好安全生产教育，对所有参加施工生产的职工(包括外包工、代训工及实习生)均应进行入场生产安全和消防安全教育，未经教育不得上岗，同时应结合工程进度及不同施工工艺，进行针对性的安全知识与遵章守纪教育。
- (3) 做到无施工方案不施工，有方案没交底不施工，班组上岗前没安全交底不施工。施工班组要认真做好安全上岗交底活动记录，每周一上午组织不少于 1 小时的安全教育活动。
- (4) 严格执行起重机械三限位、两保险、十不吊规定。

- (5) 严格遵守“十不烧”规定，执行工程多机多监护制度(操作证、动火证、灭火证、监护人)和 1~3 级动火界限审批手续。
- (6) 夜间施工必须配备足够的照明灯光以保安全。
- (7) 现场机电维修人员应该经常检查设备触电漏电保护是否完好有效。
- (8) 现场用电机具较多，电线不得乱拖、乱拉。
- (9) 材料运输、堆放时，一定要注意保护好电线，防止碰砸电线，造成电线包皮破碎剥落，一发现有电线露芯或电线包皮破损及时修调。
- (10) 现场施工用的机电设备均应有良好的二级防护装置。
- (11) 电动机械及工具应严格按一机一闸制接线，并设安全漏电开关。
- (12) 起重机械必须配备专业指挥人员，无指挥人员不得作业，指挥人员必须有醒目的安全帽标志。
- (13) 小件材料(如扣件、紧固件、拉结螺杆)吊运采用料斗。
- (14) 钢筋、钢管等细长物件必须两端捆扎牢固后方能起吊。
- (15) 所有机械操作人员必须持有操作合格证，否则不准上岗作业。
- (16) 操作使用的脚手，在施工范围及高度均应铺设好海底笆和栏杆。
- (17) 上下基坑必须搭设方便牢靠的爬梯，并必须经常维修、整理。
- (18) 施工人员不得用抛运方式传送小件材料，杜绝高空坠落事故发生。
- (19) 长钢筋运送过程中要有统一指挥，搬运工人动作要一致，防止砸伤事故发生。
- (20) 预留的孔洞四周应拉设安全带或设置明显醒目的安全标志。
- (21) 支架拆除前，须由技术人员全面检查砼养护时间并视现场实际情况决定是否还需要留设一部分临时支撑排架，然后由技术负责人签署拆除命令)。
- (22) 支架拆除前必须编制支架拆除方案，不得擅作主张改动拆除方案，整个拆除排架的过程中必须有专人负责监控。

## **19.5 保证消防安全主要措施**

- (1) 由项目副经理、安全员及各条线负责人员组成消防安全领导小组，具体负责实施防火安全工作。
- (2) 施工现场必须实行动火申报制度。严格执行“十不烧”规章制度，

动火必须具有“二证一器一监护”才能进行。

- (3) 酸碱泡沫灭火器由专人维修、保养，定期调换药剂，标明换药时间，确保灭火器效能正常。
- (4) 施工中的易燃易爆物(如汽油、油漆、氧气瓶、乙炔瓶等都必须按“规定”设置，妥善保管。
- (5) 严禁在工地利用灯泡和明火取暖；严禁利用煤油炉、电炉烧煮，如有发现则严加处理。
- (6) 对施工现场四周道路旁侧城市专用消防龙头调查清楚。进入工地道路保持畅通，宽度不小于 3.5m。
- (7) 加强警卫人员上岗职责，每天下班后对工地临时设施进行一次防火巡查，消灭事故隐患。

## 19.6 落实对业主的安全生产承诺

为落实工程安全生产的管理要求，确保工程建设的顺利进行，同意明确如下承诺：

- (1) 负责施工现场的安全管理工作，并建立工程安全保证体系，报发包方备案。
- (2) 严格贯彻执行国家和本市颁发的有关安全生产的法律、法规。
- (3) 严格按照中华人民共和国建设部建标(99)79 号“关于发布行业标准《建筑施工安全检查标准》的通知(编号 JGJ59-99)的要求加强内部安全管理，落实各项安全防护措施，确保工程建设中不发生重大安全生产和人员伤亡事故。
- (4) 按照安全作业规范针对本工程项目的特点、规模以及施工现场条件，编制出施工组织设计和施工方案，制定和组织落实各项的施工安全技术措施，并向全体施工人员进行安全技术交底。要求严格按照施工组织设计和有关安全要求施工。
- (5) 进入工地后应明确落实施工现场安全生产第一责任人、专(兼)职安全干部，并报发包方备案。
- (6) 建立健全安全生产保证体系，落实各级安全责任制。
- (7) 完善各项安全生产制度(包括奖惩制度)；按照“谁施工谁负责”的原

则，负责单位内部和施工责任区域的安全生产管理工作。

- (8) 对各分包单位及外聘人员的安全生产工作要纳入本单位统一管理的范围，明确要求，签定管理协议。
- (9) 要加强对全体施工人员安全作业、文明施工和自我保护的宣传教育。
- (10) 做好上岗前的安全培训，特殊工种作业人员必须做到持证上岗。
- (11) 进入本市施工的外省市特殊作业人员，还必须经本市有关特种作业考核站进行审证教育，禁止实习、学习人员现场作业。
- (12) 严格执行发包方制定的《施工现场动用明火管理规定》、《施工现场安全用电管理规定》，确保生产安全。
- (13) 要按照“安全自查、隐患自改、责任自负”的原则加强对施工责任区的日常安全检查。
- (14) 及时制止和处理各类违章违法行为，对查获的隐患要及时组织整改。
- (15) 主动接受发包方在安全生产工作上的业务指导、检查和督促，坚决服从管理。
- (16) 对发包方的工作布置和组织的活动要积极贯彻实施和参加。
- (17) 因疏于管理违章违法作业发生安全事故或造成人员伤亡的，应在积极抢救受伤人员、保护现场的同时，严格按安全事故上报的规定时限向发包方和当地劳动行政部门汇报，不得迟报瞒报。

## **19.7 治安、防火管理**

- (1) 进入工地后，应及时明确落实工地治安、防火第一责任人专(兼)职保卫消防干部及治安保卫组织网络，书面报发包方备案。
- (2) 施工期间必须遵守、执行国家和本市颁布的治安、消防方面的法律、法规，认真落实发包方制定的《施工现场治安、防火工作管理规范》，服从管理。
- (3) 对本责任区域内的治安稳定、防火安全，实施全面负责，确保不发生重大治安、刑事案件和火灾事故。
- (4) 治安防火工作，除接受其上级主管单位的领导外，还应主动接受发包方的业务指导、督促、检查。
- (5) 对公安机关和发包方布置的“创建治安合格工地”等工作，要积极



地贯彻执行，对公安部门和发包方在检查中查获的各类隐患问题，应在规定的期限内组织整改或采取相应的防范措施，确保安全。

- (6) 一旦工地上发生治安、刑事案件或火灾事故，施工单位应在积极处置、保护现场的同时，立即向公安部门和发包方报告，接受调查、处理。

## **19.8 市容环卫和文明施工措施**

### **19.8.1 文明施工目标**

本工程实行施工现场标准化管理，每月由“标化”领导小组组织各部门、条线负责人对工地进行安全生产、文明施工、场容场貌、生活卫生检查、打分评定，以有力地促进项目“标化”工作达到文明工地的要求。

### **19.8.2 场容场貌管理措施**

- (1) 由于本工程位于长宁区天山路上，人、车流量繁忙，故为体现出我公司争创“市级”文明工地的标准，我司将采用自行研制的一套装配式围栏设施，它既能保证当天装、拆，又能确保安全，而且美观大方。
- (2) 生活及办公基地设立大门、旗杆，其均按公司统一标准围设，设立标段施工铭牌。
- (3) 在施工现场，设置“五牌二图”，以及安全宣传标语和警告牌，并协助交通管理部门做好车辆告示牌。
- (4) 建筑材料划区域堆放整齐，并采取安全保卫措施，施工区域与生活办公区域分隔，场容场貌整齐、整洁、有序、文明。

### **19.8.3 文明建设措施**

- (1) 在工地四周的围墙建筑物、办公室外墙等地方，设置反映企业精神、时代风貌的醒目宣传标语，工地内设置宣传栏、黑板报等宣传设施，及时反映工地内各类动态，会议室设“九图一牌”。
- (2) 开展文明教育，施工人员均遵守市民文明规范和“七不”教育。
- (3) 加强班组建设，有三上岗一讲评的安全记录，有良好的班容班貌。项目部给施工班组提供一定的活动场所，提高班组整体素质。

- (4) 工地现场做到“二通三无五必须”，道路畅通、平坦整洁，不乱堆乱放，无散落物，建筑物周围浇捣散水坡，四周保持洁净，地面平整不积水，无散落的“五头”、“五底”及散物，场地排水构成系统，并畅通不堵。
- (5) 加强工地治安综合治理，做到目标管理、制度落实、责任到人。施工现场治安防范措施有力，重点要害部位防范设施有效到位。
- (6) 施工现场的外包队伍人员组织情况明了，建立档案卡片，与分包队伍签订治安防火协议书，对外包队伍人员加强法制教育。
- (7) 做好社区服务工作。工地有专人负责协调与周围居民、所在地居委会、市政交通、环卫等单位的横向关系，定期主动召开会议，听取他们对工程建设的有关意见，保证工程文明施工，使工程成为爱民工程、便民工程。
- (8) 现场施工人员均佩戴胸卡，胸卡以工作部门、单位为依据，按一定规则统一编号。
- (9) 现场施工人员按不同工作单位佩戴不同颜色的安全帽，现场管理人员按不同工作单位穿着不同颜色的工作服装。
- (10) 砼浇捣时，砼搅拌车必须在场内清理干净，否则不准出场，在场内所散落的砂浆应做到随落随清理。

#### 19.8.4 强化工地卫生建设

- (1) 工地设有环境卫生宣传标牌和责任区包干图，现场无大面积积水。
- (2) 防止蚊蝇孳生，落实各项除四害措施，工地内做到排水畅通，无污水外流或堵塞排水沟现象。
- (3) 现场设置医务室。做好对职工卫生防病的宣传教育工作。
- (4) 针对季节性流行病、传染病等，利用黑板报等形式向职工介绍防病、治病的方法和知识。
- (5) 医务人员对生活卫生要起到监督作用，定期检查现场卫生情况。

#### 19.8.5 主要防尘措施

- (1) 在大门进出口，设置冲洗区和检查区，车辆外出须用高压水冲洗干净，在检查区地面铺上一层麻袋进一步吸净轮上的泥水，确认不会

对外部环境产生污染后，方可让车辆出门。

- (2) 在挖土过程中，控制土方车辆的载土量，确保车辆在行驶途中土方不至于颠落马路上。
- (3) 在土方车辆开出大门一段路程内，派专人跟踪清扫，发现有土散落，即刻清除。
- (4) 土方车辆表面进行全封闭，泥浆车辆由专用车辆运输，防止尘土飞扬，泥浆外溢
- (5) 场内每天派人清扫并洒水。
- (6) 场内集土坑用帆布遮盖。
- (7) 定期对车站周边道路洒水湿润。

#### 19.8.6 噪声防护

在明作业和地下混凝土施工阶段，由于成槽机、挖土机及混凝土施工机械等的运行噪声，势必会对周围环境造成影响。按照国家对商业中心区及二类混合区噪声控制的标准，将工地周围的噪声控制在 60dBA 以下，夜间必须控制在 50dBA 以下。为了减少和避免对周围居民、行人的干扰，保证他们有一个正常活动的环境，必须采取有效措施，使噪声控制在规定范围内。

- (1) 在进行施工安排时，要合理布置机械位置，使噪声较大的机具远离周边建筑物和居民居住区。
- (2) 在相对临近居民区进行挖土、支撑和浇捣混凝土时，要尽量避免夜间施工，保证在晚上十点至凌晨六点期间内，噪声不大于 50dBA。
- (3) 在无法避免的施工噪声影响居民和行人的情况下，施工管理人员要耐心地做好群众的解释和安抚工作，并针对具体情况作出合理安排和适量的补偿。
- (4) 现场吊装卸物件，由专人指挥，做到稳吊轻放，减少噪声。
- (5) 在沟槽上面加盖钢板或路基箱以减少噪声，其措施见图 3.6-1。

#### 19.8.7 光照的防护

- (1) 晚间施工照明要防止灯光直射居民区或周边建筑物，以减少光照的影响。

(2) 在商场两边的通道和施工围墙周边行人频繁通行处，夜间要配有足够的照明，保证行人安全。

(3) 夜间在工地围挡上设置警示灯，以给过往车辆提供方便，确保行驶安全。

#### 19.8.8 切实落实对业主的文明施工承诺

(1) 贯彻执行建设部《建设工程施工现场管理规定》和《上海市建设工程文明施工管理暂行规定》，认真做好建设施工区域内的文明施工。

(2) 在工程管理和工程建设中必须坚持社会效益第一，经济效益和社会效益相一致“方便人民生活，有利于发展生产、保护生态环境”的原则，坚持便民、利民、为民服务的宗旨，搞好工程建设中的文明施工。

(3) 认真贯彻文明施工原则，由总承包建立文明施工管理小组，负责日常管理协调工作，创建文明工地。

(4) 施工前，制订出各项文明施工措施，并落实如下有关要求：

a. 施工现场必须按规定要求设置施工铭牌，所有施工管理、作业人员应配带胸卡上岗。

b. 施工区域与非施工区域必须按规定设置分隔设施，并做到连续稳固、整洁、美观和线型和顺。施工区域的围护设施如有损坏要及时修复。

c. 在施工的路段要有保证车辆通行宽度的车行道、人行道和沿街居民出行的安全便道。

d. 凡在施工道路的交叉路口，均应按规定设置交通标志(牌)，夜间设示警灯及照明灯，便于车辆行人通行。如遇台风、暴雨季节要派人值班，确保安全。

e. 要落实切实可行的施工临时排水和防汛措施，禁止向通道上排放，禁止泥浆水、水泥浆水未经沉淀直接排入下水道。

f. 施工现场平面布置合理，各类材料、设备、预制构件等(包括土方)做到有序堆放。

g. 不得侵占车行道、人行道。施工中要加强对各种管线的监护。

h. 施工中必须采取有效措施，防止渣土洒落，泥浆、废水流溢，控制

粉尘飞扬，减少施工对本市环境和绿化的污染，严格控制噪音。

- (5) 负责施工区及生活区的环境卫生，建立完善有关规章制度，落实责任制，做到“五小”设施齐全，符合规范要求。

工程计算器

微信小程序，免费，扫码即用



职业考试

在线刷题，真题下载



资料合集

精品资料，扫码获取

