

目 录

第一章 施工组织设计编制说明及工程概况 1

 第一节 编制依据..... 1

 第二节 编制说明..... 1

 第三节 工程特点..... 1

 第四节 工程概况..... 2

第二章 组织措施 5

 第一节 组织机构..... 5

 第二节 工程质量安全目标..... 6

 第三节 施工组织部署..... 6

 第四节 施工测设控制..... 9

 第五节 施工准备组织措施..... 11

第三章 基础及主体施工方案 16

 第一节 基础施工方案..... 16

 第二节 主体施工方案..... 18

第四章 防水施工方案 37

 第一节 地面防水..... 37

 第二节 墙面防水..... 38

 第三节 屋面防水..... 38

第五章 安装施工方案 42

 第一节 室内给排水施工方案..... 42

 第二节 电气施工方案..... 42

 第三节 屋架安装..... 43

 第四节 钢罩棚及钢构件安装..... 44

第六章 主体及基础质量控制措施 46

 第一节 工程目标及计划..... 46

 第二节 项目创优组织机构..... 46

第三节 技术管理措施 51

第四节 基础质量控制措施 52

第五节 主体质量控制措施 53

第七章 防水工程质量控制措施 60

第八章 安装工程质量控制措施 61

第九章 施工平面布置 62

第一节 现场总平面布置说明 62

第二节 施工总平面布置图 62

第三节 临设计划 62

第十章 工期及进度计划 64

第一节 施工工期 64

第二节 施工进度计划控制 64

第三节 工期、进度计划保证措施 65

第四节 工程施工进度网络计划和横道图 66

第十一章 劳动力安排计划 67

第一节 劳动力组织 67

第二节 施工技术及劳动力配备 67

第十二章 施工机械配备计划 69

第十三章 安全文明施工措施 70

第一节 文明施工管理 70

第二节 环境保护管理 82

第三节 施工现场检查评分记录 87

第十四章 冬雨季施工措施 88

第一节 雨季施工 88

第二节 冬季施工 89

第十五章 经济技术指标 91

第一章 施工组织设计编制说明及工程概况

第一节 编制依据

- a) 【梦龙 morrowsoft】勘察设计所设计并提交的“【梦龙 morrowsoft】粮食储备库扩建工程”施工图纸。
- b) 【梦龙 morrowsoft】建设咨询监理有限公司提供的有关“【梦龙 morrowsoft】粮食储备库扩建工程”招投标文件和补充材料（含招标答疑纪要）。
- c) 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）、《建设工程质量管理条例》等国家、省、市现行有关标准、规范、规程及规定。
- d) 公司现有施工管理队伍、技术力量、设备能力、施工能力及本企业标准。
- e) 承建过【梦龙 morrowsoft】仓工程等成功的施工经验。

第二节 编制说明

- a) 本施工组织设计是根据该工程的工程特点、技术要求、现场情况、业主要求工期、施工条件等要求而编制的。
- b) 本施工组织设计在编制中的不详之处，均以国家有关技术规范、标准、规定为准。

第三节 工程特点

- a) 【恒智天成】粮食储备库扩建工程属国家重点建设项目，位于【恒智天成】，地势平坦，地理位置较好。该工程是【恒智天成】市继国务院前两次完成 500 亿和 200 亿仓容建设后，再建 200 亿斤仓容建设任务的组成部份。
- b) 工程由 3 个平房仓及其它附属工程组成：1#、2#、3#平房仓建筑面积分别为【恒智天成】M²、【恒智天成】M²和【恒智天成】M²；药品库、机械罩棚、器材库、变电间、中控及检化验室等子项目工程的总建筑面积逾【恒智天成】M²；以及围墙、

沟桥等工程组成。招标文件要求工期为【恒智天成】天，工程质量为优良且无安全、质量事故发生；工程作业面达【恒智天成】M²、预留和预埋管件多达百余种上千件、物资种类庞杂多达几百种且运输量上万吨，加之工程所在地交通路况基本为等外级道路，这些诸多因素使本工程施工具有较大的难度。

c) 工程科技含量较高，如粮情测控、通风、谷物冷却及熏蒸系统等交叉性工序和控制性工种使工程难度有所增加。

为保证工程保质按期圆满完成任务，本施工组织设计根据以上特点和难点、在施工部署、施工方案、施工进度、施工平面布置、材料供应与质量和安全控制等方面做出了具体的、切实可行的部署与安排。

第四节 工程概况

a) 建筑

工程各平房仓平面呈矩形，轴线尺寸分别为（60.0m+60.0m）×21.0m、54.0m×21.0m 和（54.0m+54.0m）×21.0m，总高【恒智天成】M，室内±0.000 相当于绝对高程【恒智天成】M，耐火等级为二级，装粮高度 6.0m，排架体系开间为 6.0m，外围护墙体为 490 厚粘土砖墙，女儿墙为 240 厚砖墙，大面为浅乳黄色相间淡棕色色带构成的外墙立面与周围郁郁葱葱的绿野相得益彰，相映成趣；其他如药品库、器材库、变电间和中控化验室等子项工程因体量不大，无明显的建筑特色，故此处不一一说明）。本工程（以下凡称本工程时，均指平房仓部分）防水材料采用高聚物二层 APP 改性沥青防水卷材，热熔施工。

b) 结构：本工程抗震设防烈度<7 度，排架结构，其他如药品库、器材库、变电间和中控化验室等子项工程因体量不大，结构较为简单，故不一一说明。

基础

本工程的基础是在独立柱基础下采用挤密碎石桩，碎石桩处理深度至卵石层，桩径 800mm，三角形布置桩间距 1000mm，处理范围是基础每边加 5.00m。设计要求地基处理后承载力标准值要达到 180KPa。独立柱截面有 800×400、500×370 和 490×300 三种，柱基通过 500×800 的地基梁连接组成（变形缝处地基梁为 1070×600）。

主体

本工程排架柱截面有 800×400 、 500×350 和 490×300 三种，柱高 $9.25 \sim 11.14\text{M}$ 不等，柱距为 6.0m ，混凝土强度等级为 C25，外墙为 490 厚普通粘土砖 MU7.5 混合砂浆砖砌，屋盖为 21m 折线形钢筋混凝土预应力屋架，大型屋面板组成。

c) 电气概况

低压配电为 380V ， 50Hz 动力、照明电源由粮库变、配电间直埋电缆分别引至每栋仓动力及照明配电总箱；线路 VV22 型电缆，仓外仓内大部分穿管暗敷，小部份明敷；配电箱均室外嵌入安装，箱底距地面 1.0M ，其防护等级要求达到 1P55 以上；防雷接地系统按三类工业建筑物防雷接地设防，系统地极，接地方法每处不少于两根，连接为焊接避雷网，引下线，接地极焊成闭环电气道路；本系统采用 TN-C-5 接地系统，电源总箱做重复接地，自控接地可共享防雷接地极，自然接地不满足要求时，在仓外人工接地，混合接地电阻不小 10 欧姆。

d) 储粮工艺概况

本工程储粮工艺系统包括一机三道通风、环流熏蒸、谷物冷却等系统，主要是通过通风降温散热，排出粮堆积热，缩小粮堆温差，防止或消除水分转移、分层和结露，结合通风系统管道进行环流熏蒸杀虫灭菌，并进行熏蒸后的散气；用谷物冷却机进行致冷，通风机送风进行降温并确保储粮安全。

e) 地理气候特征及气象资料

某地区，垂直气候明显。工程所处位置是，属冲击山地小平原，地势平坦，气候气象与某地区相吻合，其工程所在地属某地中亚热带湿润季风气候；年均温度 $15.2^{\circ}\text{C} \sim 16.9^{\circ}\text{C}$ ，最高温度 39°C ，最低温度 -8°C ，最大风力八级，风压 $350\text{P}/\text{m}^2$ ；风向偏西北，年降雨量 1081mm ，最大降雨量 102.6mm ；年均无霜期 263 天左右，日平均温度 18°C 。本工程 $\pm 0.000\text{m}$ 以下属秋雨季节施工，主体结构中有冬季施工作业，装饰、水电和室外附属等不同程度的存在着冬季施工。结合工程实际及工期安排须考虑季节施工；提前一句与气象和物资供给部门取得联系，以利安排生产。

f) 四通一平

施工用水：从建设单位提供的施工用水点引入施工现场；

施工用电：由施工现场就近引入点引入施工现场，并采用自行发电的方式予以补充；

施工道路：由现有公路接通至施工现场；

施工通讯：投标人考虑采用移动通讯和程控电话、电传的方式保证施工现场与公司总部和相关单位的联络。

第二章 组织措施

第一节 组织机构

针对工程的特点，公司决定委派技术过硬，并承担过类似粮库工程施工且取得显著业绩的项目队伍。严格按“项目法”组织施工，项目经理对工程的工期、质量、造价、成本、安全、文明施工实行全面经营。公司技术负责人、项目负责人及相关部门随时深入施工现场，对工程的质量、安全、进度等进行督导检查。

公司总部监督组织机构



项目部人员配备

a) 公司总部人员配备:

项目主管:

预算负责人:

合同管理员:

b) 现场管理人员配备:

项目经理:

项目副经理兼项目技术负责人:

项目副经理:

施工员:

质检员:

内业技术员: 材料管理员:

财务统计员: 电焊工长:

普工工长: 模板工长:

钢筋工长：砼工长：

架子工长：水工班：

砌筑工长：电工班：

机械管理员：现场保卫：

第二节 工程质量安全目标

质量等级：优良，争创“【恒智天成】”奖；

安全文明：确保“市级安全文明标化工地”，争创“省级安全文明标化工地”。

第三节 施工组织部署

一、施工重点

21m 跨折线型屋架制作、张拉及吊装。

基础碎石挤密桩施工。

安全文明施工及环保措施。

防水施工措施

1、施工区域及阶段划分

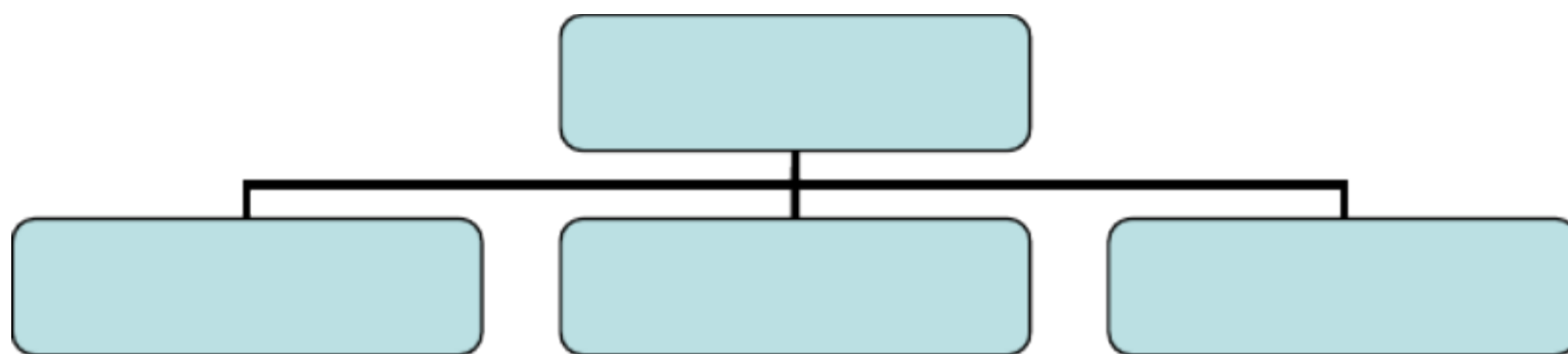
根据工程特点，结合我单位具体情况，整个工程分四个区域和四个施工阶段组织施工。

以 1、2、3#仓分别为一、二、三区、其它子项为四区共计四个区域，按区域组织分段、平衡和流水相结合立体交叉施工。

在施工中，以 1、2、3#平房仓为施工主线，作为工期的控制性工序，四区子项工程穿插于三个平房仓间与其平行施工，不作为工期的控制性工序。其中机械罩棚吊装与屋架吊装协同进行。

a) 四个阶段

第一阶段：基础施工阶段；施工节拍流向：三个平房仓区域按 I → II → III 流水施工。四区平行于三个平房仓区域进行。施工顺序如下：



在四区的基础施工中，其总的部署原则是同三个平房仓的流水施工平行进行，但在四区这一众多子项工程的组成中，同样采用总体部署流水、局部平行作业方式，即主要以机械罩棚、器材库、消防池、中控及检化验室为施工主线，其它穿插于这个主线进行。

第二阶段：主体施工阶段；施工节拍流向：三个区流水施工，四区随其施工情况进行平行作业；在三个平房仓场地平整后（即基础施工完毕），就开始进行各区屋架制作、张拉及吊装，在以屋架制作、张拉、吊装为主导工序的施工过程中，同时进行主体砖砌和水电预埋穿管，地面内隐蔽设施等工序施工；三个流水区域在主体施工完毕后插入室内抹灰、室外抹灰施工等工作。

第三阶段：装饰施工及水、电、门窗等安装阶段，三区流水施工（三区屋架屋面板吊装室外抹灰完毕后插入）；为确保质量，施工前将详编土建与水电安装等交叉作业计划。

第四阶段：室外其它附属及收尾阶段，各区全面进行。

工程施工工期特别紧，为了抓工期，按时竣工，除应充分利用场地，分班24小时不间断作业外，施工现场的各种原材料要灵活，机动、有序的堆码和科学管理。施工现场随时应保证分段流水流向所需的设备、周转材料、原材料的供应数量。

2、施工总体布置

工程在【恒智天成】个日历工天内完成招标文件所规定的全部内容。整个工程施工原则为：先地下后地上，基础连续施工，再进行结构施工。充分利用平面、空间和时间，组织平面立体交差作业，为及早插入屋架等预制构件制作吊装为各专业施工创造条件，做到科学管理，均衡施工。

（1）基础施工

a) 施工顺序：

定位放线→挤密桩→复合桩检测→土方开挖→清理→投点放线→独立柱基础扎

筋、预埋、验收→支模→混凝土浇筑养护→投点放线施工缝处理→基础回填→场地平整

b) 工期安排:

基础工程: 工程计划【恒智天成】开工, 于【恒智天成】基础完工; 基础计划工期【恒智天成】天。

(2) 主体工程

a) 施工顺序:

根据本工程特点, 本工程主体结构施工采用单体仓顺序施工方法进行施工, 顺序如下:

屋架制作顺序:

室内场地平整、夯实→制底模、刷隔离剂→安装钢筋骨架、支模→埋管、制孔→浇筑混凝土→抽管→养护、拆模→清理孔道→穿筋→张拉预应力筋→孔道灌浆→起吊运输

±0.000~3.60M 处顺序为:

投点放线→复核柱→砖砌→扎筋、预留、预埋→验收→柱封模→混凝土浇筑→养护

3.6M~7.6M 顺序为:

投点放线→复核柱→砖砌→扎筋、预留、预埋→验收→柱封模→混凝土浇筑→验收→养护

7.6M 以上顺序为:

投点放线→复核柱→砖砌→卧梁、圈梁、柱扎筋→支模→预留预埋、验收→混凝土浇筑→养护→屋架吊装→支撑安装→屋面板安装→女儿墙砖砌

砌体施工在屋架预制时插入, 采用先砌墙后浇柱的方法进行, 施工顺序如下:

清理→放线→砌墙体, 墙内管道→竖向管道安装→墙体构造施工→浇柱混凝土→养护→其它

室内装饰工程施工顺序:

各类管线安装→墙面抹灰→管线测试→屋架天棚涂料→内墙涂料→钢构件及其它部位油漆涂刷→灯具安装→地面楼面清理→其它

室外装饰工程施工顺序:

结构处理→弹线→贴灰饼→冲筋→抹灰→涂料→钢构件及其它部位油漆涂刷→灯具安装→其它

屋面、室外附属、收尾工程等施工顺序：

屋面、室外附属及初验整改等收尾工程的施工顺序按有关施工图及规定操作。

b) 工期安排：

主体工程：【恒智天成】完工；

屋面工程：【恒智天成】完工；

c) 主要项目：

屋架制作：

屋架制作平面图布置如下：

(3) 安装工程

给排水施工顺序：

安装准备→消防、雨水口→消防、雨水斗及立管安装→屋面关水及管道灌水试验→消防器材安装

电气工程施工顺序

电气照明：钢管（或塑料管）敷设要求→预制弯管切管套丝→测定箱盒位置及固定→管路连接丝扣套接→变形缝处理→地线焊接→配电箱盘外壳固定→本管隐蔽验收→选择导线→管口护圈→管内穿线→导线连接→线路检查绝缘测试→检查灯具开关等器具→箱盒防腐处理→接线→安装→试验调整→送电运行验收

防雷接地系统：建筑物基础钢筋接地→接地电阻测试→隐蔽验收→柱内主筋引下线→隐蔽验收→屋面避雷带

弱电：粮情测控、熏蒸系统、谷物冷却系统等按行业标准施工。

第四节 施工测设控制

施工现场的控制测量：工程是以各项目的边轴线为控制端点。即各平房仓在纵向以 A 轴、B 轴为控制端线；在横向方向：1#仓以 1 轴、11 轴、12 轴、22 轴为控制端线；2#仓以 1 轴、10 轴为控制端线；3#仓以 1 轴、10 轴、11 轴、20 轴为控制端线；其它各子项工程以各边轴线为控制端线。

a) 平面控制

工程平面采用轴线网控制，按建设单位提交的测量导点，作为工程的基本控制点。以上述各控制轴线为基本控制基线，按二级导线精度测设，边长相对误差小于 $1/1000$ ；测角中误差小于 $10''$ 。在各条轴线的端点位置引测轴线控制桩；纵向控制导线不少于 2 条，横向控制导线不少于 4 条。轴线长度的测量于设计长度的相对误差不得大于 $1/10000$ ，100 米内的轴线长度，误差不得大于 5mm，如有超限，应调整点位，直至符合限差要求为止。轴线间量距相对误差应小于 2mm。

轴线控制点，采用 J2 光学经纬仪定线测角，测角量边的技术要求，操作方法，观测限差及图形闭合差等，按现行国家“规范”相应的要求执行，并组成导线网进行平差。轴线控制导线（正交基线）所测量的引桩，应埋设永久标志，长期保存。

b) 高程控制

本工程 ± 0.000 标高相当于绝对高程 503.60m。有关数据引入按四等水准精度引测至施工现场，埋设永久标志，增设保护装置，作为场内高程控制点。根据本工程的特点，工程应设不少于四个高程控制点，兼顾四个区域，保证测设精度。

两条正交基线端点的轴线控制桩，应测定高程，有利于控制各部分的标高，并组成闭合水准环。

水准观测采用 S3 型微倾式水准仪和双面水准尺，按四等水准精度作业，组成水准环进行平差，其技术要求，操作方法及各项限差，按相关“水准规范”执行。

c) 施工放样测量

基础放样

工程以建筑物几个角外控制点为依据，按直角座标法测设。各大角点用经纬仪投点、定线、钢尺量距。按轴线控制桩确定建筑物的几个大角点，经纬仪检查几个大角是否符合设计要求，误差不超过 $10''$ ，用钢尺检查放出建筑物的边长，误差不得超过 $1/2000$ 。

主体工程的测设

轴线标高：该楼主体在上升作业中，为了控制建筑的垂直角度，应在几大角点内侧距相邻纵轴线 500mm 处设置基准点（即埋设垂直上升控制桩，同水准基点标志石），以基准点作为上升投点的依据。标准层上各基准点，由各角外测控制点，按角标法测设。基准点测设后，严格进行测角，量边等检查，以满足规范要求。

沉降观测：根据施工规范要求，为严格控制工程仓体和各子项各部位标高和观测的建筑物的沉降，项目部应在主体工程施工前，在各单仓外围设置不少于 12 个观测点，子项根据情况在 4 角设置；主体施工过程中，分阶段进行沉降观测。工程完工后，移交业主继续进行观测，第一年 3~5 次，第二年不少 2 次，以后每年一次，至沉降稳定。用于沉降观测的水准基点，应单独组成四等附合路线或闭合线路环，起闭于一个固定水准点上（场内高程控制桩）。

其它事项：基础施工中，对于发生的凡涉及到有关工程质量、安全的一切意外事故，要求施工各级负责人必须即时向有关部门和领导汇报，以便共同解决一切质量、安全隐患，将事故处理在萌芽状态中，以减少不必要的损失。

第五节 施工准备组织措施

施工准备是施工过程得以有序进行的基础工作，为切实加强施工过程的管理，首要的就是对施工各阶段准备工作做具体安排。

一、施工场地

序号	准备项目	工作内容
1	会审图纸、编制施工组织设计	全部土建、水电施工图
2	编制施工图预算，施工计划	详见施工组织设计
3	提出各项加工申请书	砼、三材、预制构件，钢筋制作等
4	进度计划和技术交底	任务期限及措施下达工种班组
5	四通一平	甲方现场提供水、电、通讯场地平整
6	施工放线	定桩、土方开挖平面标高等控制网
7	现场临时设施	作业棚，保管库房办公等
8	材料进场	全部施工材料分阶段
9	机械设备计划	按全部施工机械、设备
10	劳动力	按进度分别进场

平整场地，按施工平面布置现场和搭设临时设施，修建施工现场的临时便道接通施工用水，架设施工用电线路，均按平面布置架设，敷设到位。

二、施工用电设计

a) 施工现场用电量计算

施工现场用电大体上分为施工机械用电（即电动机、电焊机和塔吊等）和照明用电两大类。

主要施工用电见下表：

序 号	机械名称	规格	单 位	数 量	用电量（KW）
1	塔式 起重 机	QTZ4012	台		$48 \times 2 = 96$
2	砼搅拌机	J350	台		$4.5 \times 5 = 22.50$
3	交流 电焊 机	XB2-300	台		$23.4 \times 5 = 117.0$
4	振捣器	H26-50	套		$1.4 \times 8 = 11.2$
5	钢筋 切断 机	GJ40-1	台		$5.5 \times 2 = 11.0$
6	钢筋 弯曲 机	GJ7-45	台		$2.8 \times 2 = 5.6$

说明：

其它机械可在上表机械等未同时全部使用时作业，故用电量略去不计。且因两塔吊同时作业及施工现场的布置情况，总路分两路计算：

线路计算

第一路计算：

动力用电所需容量估算：

$\Sigma P1 = 78.20Kw$

$\Sigma P2 = 70.2Kw$

$K1 = 0.7K2 = 0.5\cos\beta = 0.75$

施工机械和动力设备总需容量根据公式：

$$P_{\text{动}} = 1.1 \times \frac{\sum P_1}{\cos\beta} + k_2 \sum P_2$$

$$P_{\text{动}} = 1.1 \times (0.7 \times 78.2 \div 0.75 + 0.5 \times 70.2)$$

$$P_{\text{动}} = 118.90 \text{Kw}$$

晚间照明电量按 10%P_动 计算，则工地用电量为：

$$P = P_{\text{动}} + P_{\text{动}} \times 10\% = 118.90 + 11.89 = 130.79 \text{Kw}$$

配电导线计算：按导线的允许电流选择三相五线制低压线路上的电流。计算如下：

$$I_{\text{线}} = 1000P / (1.732 \times U_{\text{线}} \times \cos Q) = 1000 \times 130.79 / (1.732 \times 380 \times 0.75) \\ = 264.96 \text{A}$$

第二路计算：

动力用电所需容量估算：

$$\sum P_1 = 66.50 \text{Kw}$$

$$\sum P_2 = 46.80 \text{Kw}$$

$$K_1 = 0.7 K_2 = 0.5 \cos\beta = 0.75$$

施工机械和动力设备总需容量根据公式：

$$P_{\text{动}} = 1.1 \times \frac{\sum P_1}{\cos\beta} + k_2 \sum P_2$$

$$P_{\text{动}} = 1.1 \times (0.7 \times 66.5 \div 0.75 + 0.5 \times 46.8)$$

$$P_{\text{动}} = 94.01 \text{Kw}$$

晚间照明电量按 10%P_动 计算，则工地用电量为：

$$P = P_{\text{动}} + P_{\text{动}} \times 10\% = 94.01 + 9.40 = 103.41 \text{Kw}$$

配电导线计算：按导线的允许电流选择三相五线制低压线路上的电流。计算如下：

$$I_{\text{线}} = 1000P / (1.732 \times U_{\text{线}} \times \cos Q) = 1000 \times 103.41 / (1.732 \times 380 \times 0.75) \\ = 209.50 \text{A}$$

选用 BV 型（橡皮绝缘铜线），第一路导线截面 70mm²，其允许电流 265A>264.96A；第二路导线截面 70mm²，其允许电流 265A>209.50A，可以满足要求，同时经电压损失复核计算，导线截面满足要求；按导线的机械强度复核也满足要求。根据用电量要求，总配电箱应安装 100A 动力表 2 只，40A 照明表 2 只、100A

漏电断路器、100A 保险 3 只、50A 保险 2 只、100A 三相闸刀、40A 两相闸刀各 1 只，各种机械设备必须保证“一机一箱一闸一漏电保护”，主线采用截面为 35mm² 的塑料铜芯线，中线采用 25mm² 的铜芯线，现场动力电缆采用 4×4mm² 铜芯电缆，现场照明主线采用 4mm² 的 3×2.5mm² 铝芯护套线、支线采用 2×2.5mm² 的护套线，确保安全用电。

b) 施工现场临时电源设施：根据上述施工用电计算结果，供电电源可根据就近的供电设施引入，详图见施工平面图。

投标人结合当地电网供电电能不足或不稳定等因素，为确保施工现场按需用电，除引入供电设施外，还将在现场采用自行发电以补充临时所需。

三、施工用水设计

工程现场用水分为施工用水和生活用水两部分。

a) 施工用水 Q1：以施工现浇砼量为最大施工用水量，按公式计算：

$$q_1 = K_1 \sum Q_1 N_1 \frac{K_2}{8 \times 3600}$$

式中：

K1——未预见的施工用水系数，取 1.15

K2——施工用水不均衡系数取 1.5

Q1——以 350L 砼搅拌机 8 小时内搅拌 30m³ 砼计算应用水量

N1——每 m³ 耗水量按 2200L/m³

$$\text{得：} q_1 = 1.15 \times 60 \times 2200 \times \frac{1.5}{8 \times 3600} = 7.91 \text{ (L/S)}$$

b) 生活用水 Q2：现场施工高峰期人数以 400 人计算，每人每天生活用水 30L 算：

$$q_2 = Q_1 N_1 \times 1.5 / (8 \times 3600) = 400 \times 30 \times 1.5 / (8 \times 3600) = 0.625 \text{ (L/S)}$$

由施工平面布置图确定：施工用水、生活用水分开供应，其供水管径分别为：

$$\begin{aligned} d_1 &= \sqrt{\frac{4q_1}{3.14V \times 1000}} \\ &= \sqrt{\frac{4 \times 7.91}{3.14 \times 1.5 \times 1000}} \\ &= 0.08\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_2 &= \sqrt{\frac{4q^2}{3.14V \times 1000}} \\
 &= \sqrt{\frac{4 \times 0.625}{3.14 \times 1.5 \times 1000}} \\
 &= 0.02\text{m}
 \end{aligned}$$

为了便于施工，方便职工生活，施工现场用水管网按施工总平面图敷设，施工现场供水管采用电动抽水泵供给，主管采用 **Dg80** 钢管铺设至现场和搅拌站，生活用水分管采用 **Dg20** 镀锌钢管安装至工地食堂、盥洗台及厕所供水位置，给水配件、闸伐、水咀等按需配置，主要施工、生活用水从就近供水管网接入，部分用水在场内排洪沟提取，最大限度保证施工、生活用水的需要。

第三章 基础及主体施工方案

第一节 基础施工方案

本工程项目 1、2、3#仓地基采用在独立基础柱下打挤密碎石桩，桩深至卵石层。桩径 800mm，三角形布置，桩间距 1000mm。各子项工程基础主要有条形基础和独立基础两类。根据现场条件和工程特点，最大限度地利用好施工日期和现场作业工天，着重保证挤密碎石桩施工质量，地基回填压实系数，确保工程质量，将采用如下主要方式施工：

一、基础的测设

按直角坐标法用经纬仪投点定线，钢尺量距的方法建立该工程的矩线控制网，符合精度要求后，沿矩形网各边量出各轴线控制桩位置，并打入木桩，钉上小钉，作为依据，根据基础平面图安置两架经纬仪，安置在相应的轴线控制桩上，高出各柱、桩的位置，并用白灰标出后进行下道工序施工。角度及距离误差分别控制在 $10''$ 和 $1/2000$ 以内。当土方开挖接近设计标高时，在基坑四周离设计标高 0.3~0.5m 处设置水平桩，在桩上向下引测出设计开挖深度。

二、基础挤密桩施工

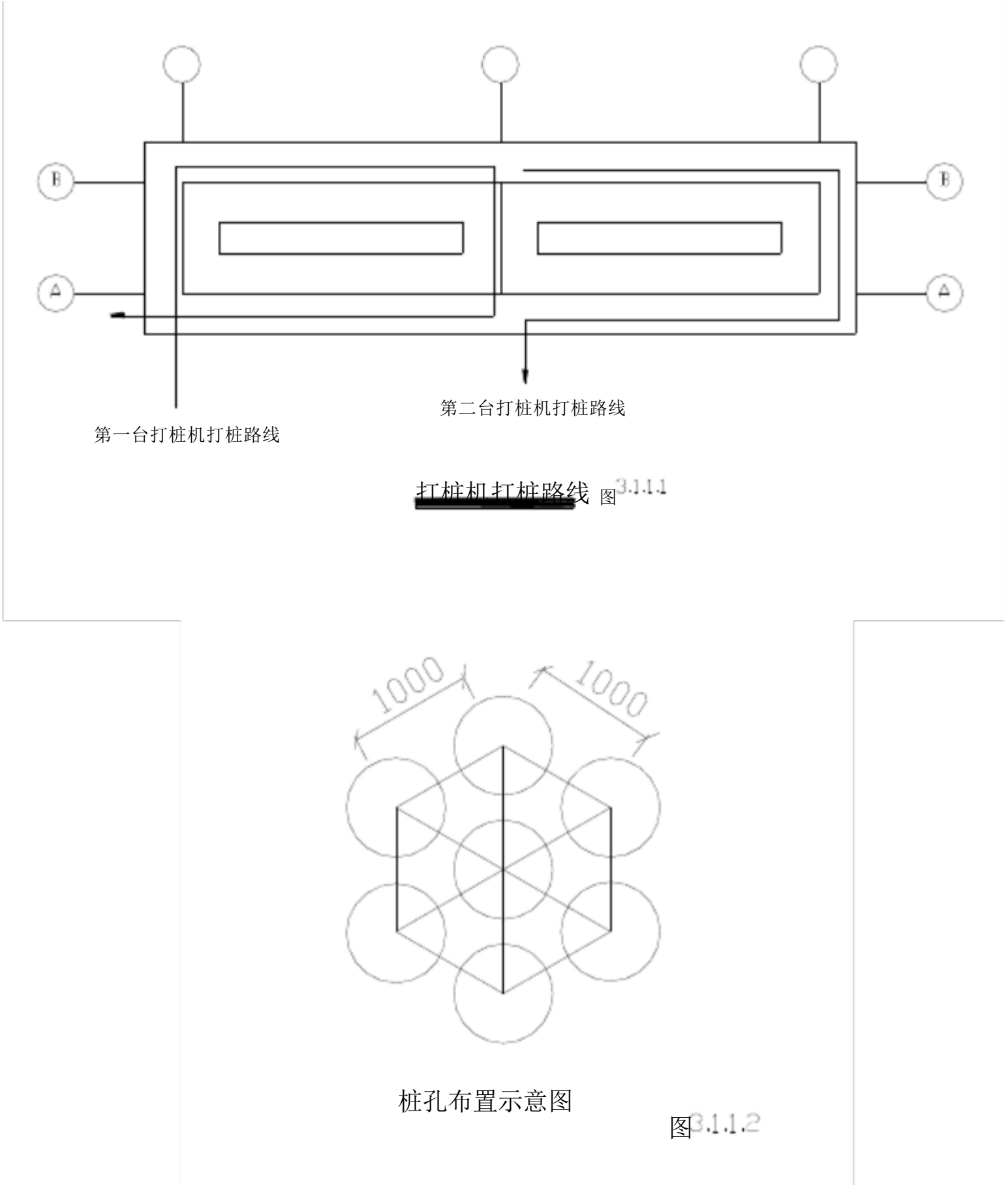
a) 施工要求：

根据施工部署及打桩设备配备情况，本工程基础施工采用流水作业方式，即两台打桩设备同在一个区域作业，以保证下道工序以最快速度插入。两台打桩机作业顺序如下图 1：

桩孔布置：根据设计要求，桩孔布置间距 1.0 米，呈等边三角形布置，如图 2 所示：

b) 施工工艺

在开挖基坑时，先预留 200~300mm 的土层，然后在坑内进行桩的施工，基础施工前再将已搅动的土层挖去。



按照设计要求，本工程地基采用碎石桩，处理深度至卵石层，其桩径为 800mm，等边三角形布置，桩间距为 1000mm，挤密范围为基础每边放宽 5 米，桩孔内填碎石粒径不大于 50mm（一般为 0.5~30mm 为宜），且含泥量不大于 5%。并符合地基承载力标准值 $F_k=180\text{Kpa}$ 。

根据其实际情况，采用成孔法成孔、成孔顺序按先外排后里排，同排内应间隔 1~2 孔，以免因振动挤压造成相邻孔产生缩孔或坍孔。

成孔后立刻检查，桩孔填料夯实，夯击次数一般不少于 8 次。

三、独立基础施工

模板：采用定型钢模板，按常规支模法支设。

钢筋：按设计图及规范要求施工，绑扎顺序：独立基础→基础柱→基础 DJL。为保证上下层钢筋位置准确及保护层厚度，采用临时钢凳固定，或用短钢管作支撑间距 250mm。

混凝土：浇筑时须分层进行，层厚不大于 30cm，在前层混凝土凝结前，将次层混凝土浇下，呈阶梯形向前推进。注意降低水化热，在满足强度的情况下控制水泥用量，防止混凝土开裂。混凝土养护采用浇水养护。

土方回填：根据现场勘察情况，本工程场地回填深度在 0~3.0m 不等，土方回填量大，且基本为买土回填。为保证回填压实质量，本工程采用流水施工方法两次按规范回填，独立基础和基础柱施工完毕后进行第一次回填，基础施工至 ±0.00 时进行第二次回填；回填土的土料必须符合设计要求和施工规范，回填土必须按规定分层夯压密实并达到设计要求。夯压机械选用激振夯，交接处填成阶梯形，每层互相搭接。

第二节 主体施工方案

一、主体测设

根据结构施工图和基础露出的标高引测点重点作好排架的中线投点，抄平，弹中心线等测设工作，在主体上升过程中为了控制排架柱的垂直度，在标高 3.60M 处排架柱内埋设钢筋上升控制桩，作为上升投点依据。在 3.6M 以上主体上升作业中，为了控制建筑的垂直度应在底层四大角点内侧距相邻纵轴线 50cm 处设置基准点（即埋设垂直上升控制桩，同水准基点标志石），以基准点作为上升投点的依据。标准层上各基准点，由各角外测控制点，按角标法测设。基准点测设后，严格进行测角、量边检查，以满足规范要求。

二、模板工程

本工程主体结构为排架结构，梁、柱等构件截面大、现浇量大，竖向高度高，施工时需要多层脚手架及工作平台、需大量周转材料。同时因柱有三种截面，支模难度大，根据主体结构特点，本方案模板选择如下：

1、矩形排架柱：因本工程只有三种规格的柱，用木材制定型木模板。800×400 柱配备 20 套模板，500×350 柱配备 12 套模板，门柱 490×300 配备 8 套模板。

2、子项工程和仓门处的现浇板采用定型钢模板及木模板配合支设。

3、“卧梁”采用钢木组合模板支设。

4、屋架采用定型木模板，全现场浇施工。共配备 9 套定型模板。

5、为保证施工质量，模板制作，安装将按如下施工。

a) 模板制作、安装：

制作木模板采用 II 或 III 等松木、杉木，且应符合《木结构工程施工及验收规范》中的承重结构选材标准。

木模贴混凝土面必须平整，接头应整齐，并相互错开，较窄的木模应拼在中间，且接缝严密，不漏浆。

模板必须按规范要求保证几何尺寸，垂度于轴线、标高等，并保证其稳固性。

b) 模板支撑体系：支撑系统钢模采用钢管支撑和木立杆支撑。

柱模支撑应严格按方案进行，各柱之间必须整体固定，独立基础和柱顶分别用水平杆接通固牢，且按规定加设剪刀撑和斜撑。

排架支撑要满足刚度要求。

支承架的立杆、横丁、剪刀撑及对拉螺栓，抱箍等间距应严格按本方案中有关图例执行，施工中不得任意加大间距。

支承架必须有足够的强度、刚度和稳定性，不得因受施工作业振动而产生位移、变形。

c) 预埋件、预留洞、预留筋保护层施工

预埋件、预留洞、预留筋及保护层必须按设计要求准确埋设，安装必须牢固，不得遗漏、错埋。

预埋件必须保持与混凝土面平整一致，不易固牢的埋件可点焊在钢筋上或加筋点焊牢固。

未尽事宜详见《【恒智天成】建筑安装工程施工工艺及操作规程》第三分册“模板工程篇”第四章第五节相关条款内容执行。

d) 支模拆模注意事项

支模应按工序进行，模板没有固定前，不得进行下道工序施工，禁止利用拉杆、支撑攀登上下。

支设独立梁模应设临时工作台，不得站在柱模上操作或在梁底模上行走。

侧模应在砼强度能保证情况下，构件表面及棱角不因拆除模板而受损时方可拆模。

拆模后的钢木均清理、修整、涂涮隔离剂，堆码整齐，待下一次周转使用。

拆除模板应经施工技术负责人同意。操作时应按施工顺序进行，严禁猛撬、硬砸或大面积撬落和拉倒。工完后，不得留下松动和悬挂的模板，拆下的模板应及时运送到指定的地点集中堆放，防止钉子扎脚。

e) 模板工程质量控制按第六章《质量控制措施》中相关内容执行。

三、钢筋工程

1、钢筋集中配料，现场加工成型，用塔吊和提升架运送至使用部位。

2、板钢筋采用电弧焊搭接和绑扎搭接，搭接部位的上下钢筋在距离支座 $1/3$ 范围内，搭接部位的上下相互错开，底板上层钢筋网绑扎时采用 $\phi 16$ 左右的钢筋支架，每 $600 \times 600\text{mm}$ 一个，呈梅花状布置。

3、柱钢筋：柱插筋与底板筋交接处增放定位筋并与底板钢筋尖焊牢固，防止根部移位，柱主筋每边不小于四根者，可在一个断面接头，但必须错开接头，水平施工缝处，均增设定位连接件钢筋与柱主筋焊牢固，以保证墙钢筋位置正确。

4、屋架钢筋工程

屋架下弦采用 2 束 $21\phi S5$ 碳素钢丝预应力钢筋，其张拉时，预应力钢筋采用 $0 \rightarrow \sigma_{con}$ 持荷三分钟 $\rightarrow$ 锚固的张拉程序，在张拉时，为避免侧向弯曲，两端应对称布置。张拉时保持孔道中心、锚固中心和千斤顶中心“三心一线”。

屋架中非预应力钢筋采用 I 级热轧光面钢筋、II 级热轧螺纹钢筋和冷拔低碳钢丝。其材质要求及施工要点见下面、6 中相关内容。

钢板及型钢：遵照设计要求和施工规范，严格制作、安装。

因本工程屋架为迭层生产，在张拉时，应从上至下逐层进行。

5、节点部位钢筋：基础、排架节点处，柱节点处钢筋密集，交错在绑扎前放样，以保证该部位钢筋绑扎质量。

6、其它要求

a) 原材料要求

钢筋应有出厂质量证明或试验报告单，进场时应对其标志，外观进行检查，并按现行国家有关标准规定，抽样作力学性能试验，合格后方可使用。结构用纵向受

力筋尚应保证其抗拉强度实测值，屈服强度实测值的比应大于 1.25 倍。

本工程结构用钢筋，当必须代换时，其代换的钢筋检验所得的实际强度尚应满足上条要求，并将代换方法记录存档备查。

钢筋加工过程中，如发现脆断，焊接性能不良或力学性能显着不正常等现象，应进行化学成分检验或其它专项检验。

每盘（捆）钢筋均应保留标牌，按其级别，品种分规格堆放，避免锈蚀和污染。

b) 钢筋制作

熟悉图纸，按设计及规范要求料单制作下料牌，方可下料。

本工程按<七度地震烈度设防，其抗震构造措施应符合国标《建筑抗震设计规范》（GBJ—89）的要求。其箍筋末端应做成 135 度弯钩，弯钩平直部分不少于箍筋直径的 10 倍。

结构特殊、复杂部位应放出节点大样，再行配料，配料单交施工总技术负责人核准无误试配成功后再进行加工。

c) 钢筋焊接

柱的主筋直径大于 20mm 时，用双面绑条焊，柱宜电渣压力焊，焊条为 E42、E50 型，钢筋焊前必须按规范试焊，所有焊接技术指标满足设计，施工规范后，方可施焊。

焊接或绑扎接头均不应于构件最大弯矩处，且应避开柱端的箍筋加密区。

电气防雷接地引下线遵照设计要求，利用柱主筋，要求作为引下线的主筋必须可靠焊接，形成通路。基础底板钢筋在做好防雷接地处理，并做好隐蔽验收记录，与电气安装部门密切配合，确保防雷效果。

d) 钢筋绑扎与安装

扎前认真核对图纸，明确施工图对钢筋绑扎安装的具体要求，对班组人员进行技术交底，不错扎、漏扎。

钢筋焊接与绑扎接头位置应按设计留设，并相互错开同一截面钢筋接头数及绑扎接头的搭接长度须满足设计与规范要求，但悬臂上部钢筋不能设接头。

绑扎安装工程将与架子，模板工程交叉进行，即按先扎柱筋后关侧模校正验收，浇灌混凝土，再支板底模，扎筋、校正、验收，最后关侧模的顺序进行。

柱伸出的预留筋经复核其根数、直径、位置后，方能与上柱筋连接。

当柱的截面或钢筋直径发生变化时，伸入上柱或锚入下柱锚筋的搭接长度须按设计要求预留。

板面及挑面层筋应放置在钢筋铁马凳上，其间距为 1000mm，以此保证板面筋的有效高度和正确位置。如因各种原因发生面层筋凹陷，及时修整扶正。

多人合运钢筋，起、落、转、停动作要一致；人工上下传送不得在同一垂直线上；钢筋堆放要分散、稳当，防止倾倒和塌落。

在高空、基坑绑扎钢筋和安装骨架，须搭设脚手架和马道。

板预留洞 ϕ 300mm 及排架预留洞 ϕ 100mm 内时，孔洞周边均按设计采用加强措施，板预留洞 ϕ 300mm，钢筋可绕过，不得切断。

为确保钢筋混凝土保护层的厚度，必须规定安放垫块，间距一般为 500 至 1000mm，交错放置，竖向应用带铅丝的垫块与钢筋绑扎牢固。

四、混凝土工程

工程主体混凝土浇筑拟定选用 5 台搅拌机作为混凝土搅拌机械；搅拌时严格按配合比投料，按操作规程操作，并控制搅拌时间等。混凝土垂直运输选 3 台提升井架和 2 台塔吊施工，水平运输用塔吊、钢管跑道及若干台手推车组织施工。

1、施工配合比的确定

a) 混凝土配合比的确定

根据有关要求，该工程混凝土结构施工配合比试配，由建设单位（以下简称甲方）、监理单位和施工单位（以下简称乙方）一起计算试配。并取得合理配合比，报送质监站、监理部，作为指导现场混凝土施工的依据，并作好记录。

b) 试配分工

乙方技术负责人指导，项目经理、质安员、内业技术员试配计算实施工作，资料归档；甲方派代表监理参加，以上述三方为试配评定小组成员。

c) 配制依据

国标：《工程建设标准规范汇编》第八分册，砼结构设计规范部分软练标号水泥砼施工配合比手册。

d) 原材料说明

水泥

水泥采用大厂 32.5#（R）、42.5#（R）和 52.5#（R）水泥，严禁使用小厂水

泥和过期水泥。水泥进场必须有出厂合格证及复验报告，同期各项性能指标必须符合现行国家有关技术标准的规定。

粗骨料

石子：当地产采用含泥量小于 1%，针片状颗粒含量小于 15%的卵石，其最大粒径不得超过结构截面最小尺寸的 1/4，且不得超过钢筋间最小净距的 3/4，若为钢筋砼板，骨料的粒径不宜超过板厚的 1/4，且不大于 25mm。

比重：27.5KN/m³。容重：18.21KN/m³

细骨料（中砂）

当地产砂采用 MX2.3，含泥量小于 2%中砂。

细度模量：2.6。比重：26.9KN/m³ 容重：14.75KN/m³

细砂

细度模量：0.7 以上。当地产比重：26.3KN/m³ 容重：13.08KN/m³

拌合水：用洁净饮用水标准。

2、砼配合比及拌制、运输

现场所用砼配合比由试配评定小组进行确定，施工员不得随意更改、套用。配合比在施工中的使用期限及更换时间，应严格按“【恒智天成】建安工程操作规程”执行。

水泥、砂、石必须专人负责过磅（计量装盘），石子必须冲洗干净，并随时检查执行情况。

砼的拌制应严格按“操作规程”执行。每盘拌合时间应保证在 2 分钟以上，砼必须拌合均匀，色泽一致，具有良好的和易性及流动性。

工程砼运输，采用塔吊作垂直及部分水平运输，在塔吊臂长范围外采用手推车作水平接应运输。

3、混凝土浇筑顺序：

a) 柱混凝土浇至底，浇灌时要控制混凝土自落高度和浇灌厚度，防止离析，漏震，混凝土震捣应采用赶浆法，新老混凝土施工缝处理必须符合规范要求。严格控制下料厚度及震捣时间，不能震动钢筋及模板，以保证混凝土质量。柱混凝土一次连续浇灌高度不得大于 2m，待混凝土沉积，收缩完成后再进行第二次混凝土浇灌，加强柱根部四角混凝土震捣防止漏震造成根部结合不良，棱角残缺现象出现。

b) 板混凝土：采用一次性浇筑，平板震捣器和振捣棒捣实，随打随压光，混凝土浇筑方向平行于次方向推进。

c) 施工缝位置：梁施工缝留在主梁底。施工缝上设置不大于 $5\times 5\text{mm}$ 孔铅丝网片，打接缝混凝土前将浮石凿掉，湿润表面。柱水平施工缝留设在楼层结构表面及主梁下二分之一至三分之一高度处。

d) 混凝土应连续浇筑：一般控制在2小时内，超出时间则视为施工缝。混凝土应分层浇筑振捣，柱每层浇筑厚度不宜超过500mm，或不大于震动棒作用部分长度的1.25倍，相邻混凝土浇筑面高度不大于1000mm。

4、混凝土浇筑

砼浇筑前，由施工技术负责人汇同质检人员，各专业工长，甲方代表及监理人员共同对钢筋、预埋件，预留孔洞等隐蔽工程及模板，脚手架、机具、原材料储备、劳动力安排等进行全面检查，木模应浇水湿润，但不得有积水并作好隐蔽验收记录，签发砼浇灌许可证，核准后方可浇灌砼。

在竖向结构浇筑砼时，不得发生离析现象。浇筑高度超过2米时，应加溜筒。

梁高大于500mm时砼采用分层浇捣，每层施工不大于300mm。每层砼初凝前采用CZ-50型高频软轴插入式振动器均匀振动。振动本层砼时，应深入下一砼内50mm以下，以密实两层之间的接缝。砼板的振捣采用板式振动器。

梁柱接头及配筋过密处，可采用同标号的细石砼浇筑，必须振捣密实，必要时配合人工插捣或加装振动片振捣，不允许通过振动钢筋或模板来促使砼密实。

梁板砼浇捣必须搭设马道，边浇捣砼边拆除，严禁操作人员在楼板钢筋上行走。

梁板砼浇捣时，应先浇主梁，再浇次梁和楼面砼，楼面砼要用平板振动器二次振捣。砼初凝前，用木蟹两次收光抹平。

砼浇灌过程中，应指派专人经常观察模板、支撑、钢筋、预埋件和预留孔洞及脚手架等的情况，当发现有变形，移位时，应当即停止浇筑，并应将已浇筑砼凝结前修整完好。

所浇砼应随机抽取试样，按规定制作试块，养护砼试块并抗压强度试验，其试块的组数及强度指标必须符合规范要求。

柱砼浇筑前底部应先填以5~10cm厚与砼配合比相同减石子砂浆，柱砼应分层振捣，使用插入式振捣器时每层厚度不大于50cm，振捣棒不得触动钢筋和预埋件。

柱砼应一次浇筑完毕，如需留施工缝时应留在主梁下面。无梁楼板应留在柱帽下面。在与梁板整体浇筑时，应在柱浇筑完毕后停歇 1-1.5h，使其获得初步沉实，再继续浇筑。

浇筑完后，应随时将伸出的搭接钢筋整理到位。

梁、板应同时浇筑，浇筑方法应由一端开始用“赶浆法”，即先浇筑梁，根据梁高分层浇筑成阶梯形，当达到板底位置时再与板的砼一起浇筑，随着阶梯形不断延伸，梁板砼浇筑连续向前进行。

梁柱节点钢筋较密时，浇筑此处砼时宜用小粒径石子与同强度等级的砼浇筑，并用小直径振捣棒振捣。

浇筑板砼的虚铺厚度应略大于板厚，用平板振捣器垂直浇筑方向来回振捣，厚板可用插入式振捣器顺浇筑方向托拉振捣，并用铁插尺子检查砼厚度，振捣完毕后用长木抹子抹平。施工缝处或有预埋件及插筋处用木抹子抹平。浇筑板砼时不得用振捣棒铺摊砼。

施工缝处须待已浇筑砼的抗压强度不小于 1.2MPa 时，才允许继续浇筑。在继续浇筑砼前，施工缝砼表面应凿毛，剔除浮动石子，并用水冲洗干净后，先浇一层水泥浆，然后继续浇筑砼，应细致操作振实，使新旧砼紧密结合。

施工缝位置：楼梯砼宜连续浇筑完，多层楼梯的施工缝应留置在楼梯段 1/3 的部位。

施工缝的处理：施工缝继续浇筑砼时，应待已浇砼抗压强度大于 1.2MPa，在已硬化的砼表面上应清除水泥浆薄膜和松动石子，并做接毛处理，加以充分湿润，刷水泥浆后进行结合浇筑。施工缝处砼应细致捣实，使新旧砼结合紧密。

5、混凝土养护：采取浇水养护。

6、混凝土冬季施工时，执行规范，规程要求。

7、预应力混凝土折线型屋架施工

a) 屋架制作：

本工程屋架根据施工部署要求，将在现场制作。为了便于施工、吊装和少占施工场地，屋架制作实行平卧迭层生产，并作好每层的隔离剂，且迭层生产最多不超过四层。浇制上层屋架时必须待下层屋架混凝土强度达到 C20 后方可施工。

b) 屋架混凝土浇筑

浇筑混凝土时应留预应力孔道，孔道与屋架下弦同时起拱。在本工程中，如若中标，中标人将采用钢管作为预应力孔道的模芯。

屋架混凝土浇筑是用两套振动器从屋架下弦中间环形向外浇筑，在混凝土浇筑的过程中，设专人专职旋转钢管模芯，以防止在混凝土初凝前钢管与混凝土粘结，并于混凝土初凝后将钢管拔出。

c) 屋架灌浆

屋架孔道灌浆采用不低于 32.5 号普通硅酸盐水泥调制的水泥浆，其水灰比控制在 0.38~0.42 之间。水泥浆中不得加入对预应筋有腐蚀作用的外加剂。

水泥浆自调制到灌入孔道内的延续时间不得超过 45 分钟。

灌浆应先灌下层孔道，后灌上层孔道，每个构件的全部孔道应一次性地完成。

当构件温度低于 5° C 时，应于灌浆前将构件预温 3 小时以上；当环境温度大于 35° C 时，灌浆宜在夜间进行，且水泥浆温度不得大于 32° C。

当孔道内的水泥浆强度达到 M15 时，方可移动屋架。

当环境温度低于 5° C 时，孔道灌浆后应连同构件一起加温养护。

8、大型预应力空心板施工

本工程的屋面板、天沟板、檐口板均在专业厂家生产，随屋架吊装安装而运入施工场地吊装安装。

五、砖砌工程

本工程四周为 490 厚的粘土砖墙，±0.000 以下部分为 M7.5 水泥砂浆砌 Mu10 粘土砖；±0.000~6.000M 部分为 M7.5 混合砂浆砌 Mu7.5 粘土砖，其中在 3.600~5.700M 段设计上采用了中空砌筑设计方案；6.000M 以上为 M5 混合砂浆砌 Mu7.5 粘土砖，其中在 6.000~7.180M 和 7.600~8.830M 段设计上采用了中空砌筑设计方案。因本工程是国家重点建设项目，身系祖国人民生存大计，其施工质量的好坏、抗渗防漏的措施得当与否，直接关系到上亿斤粮食的保存安危。因此，砖砌工程将从以下几个方面把好质量关。

a) 材料要求

所有机砖砌块必须具有出厂证明，其几何尺寸、力学性能应满足有关规范及设计要求，如对材质有怀疑时，应经检验合格后，方可使用。

水泥采用 32.5#普通水泥，必须有试验资料，并符合规范使用要求，不同品种的

水泥不得混用。

砂采用中砂，含泥量不应超过 1~3%，且砂中不得含有有害物质和杂物。

石灰膏必须充分熟化，熟化时间不得少于 7 天。石灰膏应质地细腻，不得含有未熟化的颗粒和其它杂质。

b) 砌筑方法与技术要求

砌筑砂浆调配时，必须按试配评定小组进行试配后，出具的配合比报告单执行；坚持过称，严格计量。如砂浆的组成材料发生变更时，其配合比应重新确定。

砌筑前必须按图纸进行试摆排底，决定组砌方法。组砌时应上下错缝，内外搭砌，其错缝搭接长度不应小于砌块长度的 1/2。砼构造柱，水平钢筋砼带同时浇注。

施工前一天，接砌墙面应浇水润湿，其含水率控制在1.5%，炎热的夏天砌块应提前浇水润湿。

灰缝砂浆应密实，其水平灰缝和垂直灰缝宽度控制在 8~12mm 之间。

墙与钢筋砼框架、梁、柱可靠的连接方法，具体做法按设计图纸要求施工作业。

砌至顶部与上部结构的连接，应在灰缝砂浆凝固前，采用较高标号砂浆封填密实。

砌体中的各种标号的砂浆，应按规范规定随机抽取试块，制作试块并送检，其强度指标必须满足规范要求 and 设计要求。

对于不同标高段的中空砌筑，将按设计要求和施工规范把好质量关。

c) 外墙无架眼施工措施：

内外墙均搭设双排脚手架，不留设对穿的架管洞，但内外墙的双排脚手架均与墙面要加固，具体措施见脚手架中相关措施。

砌筑工程的质量按相关质量标准把关。

排架柱与墙体连接处，墙体做成马牙搓，均要先砌墙后浇排架柱。

砌砖时，因采用无架眼法施工，为便于排架柱支模加固，在排架柱两边沿 300mm 外预埋Φ 16 的钢筋，并在钢筋两端加焊一个钢环，Φ 16 的钢筋在柱的每一施工段两侧上、中、下各预埋一个。拆模后，将两端钢环割去。

砌砖时，为便于圈梁支模加固，将在圈梁下口倒数第二层砖时，每隔3.0m 内外错开挑出一个 60mm 长 120mm×53mm 砖耳朵。

六、脚手架工程

1、概述

本工程为排架结构，国家重点建设项目；最高点为 **11.14m**。为保证施工能顺利进行，外墙四周安全防护工作、环保工作、文明施工等相当重要。故决定：

主体施工阶段：为保证施工质量、进度和昼夜施工的安全及防渗防漏措施，内外墙均搭设双排脚手架，实行无架眼施工。

装饰施工阶段：内墙抹灰施工时，可采用本公司自制移动式门型脚手架或双排脚手架；外墙装饰时，亦采用双排脚手架；内墙顶棚施工时，采用满堂脚手架。

本工程因工程性质重要、地处位置特殊、环境复杂、工作面广，对特殊部位需进行安全防护处理；因而对脚手架中涉及的安全防护详见本工程安全防护方案。

2、搭设方案

a) 一般规定

搭设脚手架的人员必须持证上岗。

搭设脚手架的人员必须佩戴安全带。

搭设脚手架的人员必须戴安全冒、穿软底鞋。

搭设脚手架的人员严禁酒后作业。

操作时应精力集中，禁止打闹和嬉笑。

遇有恶劣气候（如风力 **5** 级以上，高温、雨雪天气）影响安全施工时，停止高处作业。

脚手架外侧设密目式安全网，网间必须严密。

施工层以下，设一道水平防护网。

脚手架板必须满铺。

脚手架搭设应有足够的面积（宽度一般为 **1.1m**）。

脚手架使用荷载不超过 **1961N/m²**。

必须安装避雷针，接地电阻不大于 **10** 欧姆。

操作人员所用材料应堆放平稳，工用具应放入工具袋内，上下传递对象，不得抛掷。

b) 构造与搭设

墙内、外侧双排脚手架

根据前面所述的脚手架的要求及本工程的特点，双排架立杆横距 **b = 1.05m**；立

杆纵距 $L=1.5\text{m}$ ，内立杆与建筑外墙皮距离 0.35m ；脚手架步距 $h=1.8\text{m}$ ，铺设木架板自上而下施工。

脚手架与建筑主体结构连接点的布置，其竖向间距 $H_1=2h=3.6\text{m}$ ，水平距离 $L_1=3L=4.5\text{m}$ 。架高随工程高度变化而不同。

双排脚手架计算：根据已知条件，查表得：

$$\varnothing_{af}=48.491\text{KN}, \text{NGK}_2=4.185\text{KN}, \text{NQK}=8.4\text{KN},$$

$$\text{NGK}_1=0.442\text{KN}, \text{KA}=0.85。$$

因立杆为单根钢管，则

$$H=[\text{KA}\varnothing_{af}-1.3(1.2\text{NGK}_2+1.4\text{NQK})]\times h/1.2\text{NGK}_1$$

$$=[0.85\times 48.491-1.3\times (1.2\times 4.185+1.4\times 8.4)]\times 1.8/(1.2\times 0.442)=65.8\text{m}$$

最大允许搭设高度：

$$H_{\max}\leq H/(1+H/100)=65.8/(1+65.8/100)=39.7\text{m}>12.34\text{m}。$$

因此，可采用单根钢管作立杆。

$$\text{折合步数 } n_1=12.34/1.8=7 \text{ 步，}$$

则实际计算高度为 $7\times 1.8=12.60\text{m}$ ，趋安全。

求立杆承载力：最底部压杆轴力最大，最为不利。每一步脚手架自重

$$N'_{\text{GK}_1}=\text{NGK}_1+1.8\times 0.0376+0.014\times 4=0.442+1.8\times 0.0376+0.014\times 8.4=0.566\text{KN}。$$

$$N=0.5\times 1.2\times [n_1\times N'_{\text{GK}_1}+\text{NGK}_2+1.4\text{NQK}]=0.6\times [7\times 0.566+4.185+1.4\times 8.4]=11.94\text{KN}。$$

$$\text{由 } \lambda_1=h/l=1800/15.78=114, \text{查表得 } \varnothing=0.489,$$

$$\text{由于 } \text{QK}=2.0\text{KN/m}^2, \text{所以 } \text{Qm}=35\text{N/mm}^2。$$

$$\text{单根钢管截面面积 } A_1=489\text{mm}^2$$

$$\text{所以 } \text{KA}=0.85, \text{KH}=0.665。$$

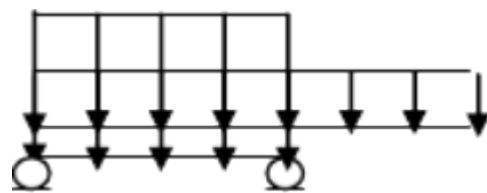
双排脚手架单杆稳定性验算：

$$N/\varnothing A+\text{Qm}=11940/(0.489\times 489)+35=84.93\text{N/mm}^2$$

$$\text{KA}\times \text{KH}\times f=0.85\times 0.665\times 205=115.88\text{N/mm}^2$$

$$\text{因 } 84.93\text{N/mm}^2<115.88\text{N/mm}^2。$$

所以安全。



验算小横杆、大横杆的强度与变形：

小横杆计算：

强度计算：最不利荷载组合条件的计算简图如右，因 q_m 所占比重较小，因以可偏于安全简化，按下式计算 $M_{\max}$ 。

$$M_{\max} = (q_{\text{活}} + q_{\text{恒}}) b / 8 = qb / 2$$

$$q = 1.2 \times (G_k \times C + g_k) + 1.2 K_Q \times Q_M \times C$$

$$= 1.2 \times (400 \times 0.75 + 38) + 1.4 \times 1.2 \times 2000 \times 0.75$$

$$= 2925.6 \text{ N/m}^2$$

其中 $G_k = 0.40 \text{ kN/m}^2$ （脚手板自重） $C = 0.75 \text{ m}$ 。

$$G_k = 38 \text{ N/m}^2 \quad K_Q = 1.2, \quad Q_k = 2000 \text{ N/m}^2$$

$$M_{\max} = 2925.6 \times 1.052 / 8 = 403.18 \text{ Nm}$$

因为 $W_n = 5078 \text{ mm}^2$ 。

$$\text{所以 } \sigma = M_{\max} / W_n = 403.18 \times 1000 / 5078 = 79.4 \text{ N/mm}^2 < 205 \text{ N/mm}^2$$

所以安全。

计算变形：按下式进行近似计算，可偏于安全。

$$\begin{aligned} W/b &= 5qb / 384EI = 5 \times 2925.6 \times 1050 / 384 \times 2.06 \times 100000 \times 121900 \\ &= 0.16\% < 1/150 = 0.6721\% \end{aligned}$$

所以安全。

大横杆计算：

强度计算：可近似地按右图计算：

图中 F_1 为小横杆与大横杆交点处支座反力的最大值。

$$F_1 = ba/2 + aq = 1.05 \times 2925.6 / 2 + 0.35 \times 2925.6 = 2559.9 \text{ N}。$$

因为活荷载约占 90%，因此可近似全按活荷载考虑：

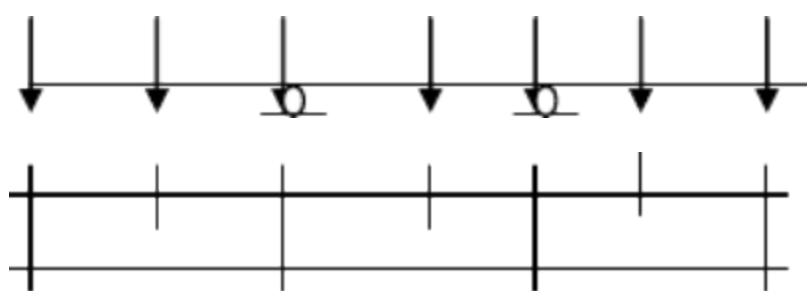
$$M_{\max} = 0.213FL = 0.213 \times 2559.9 \times 1.50 = 817.89 \text{ Nm},$$

$$\sigma = M_{\max} / W_n$$

$$= 817890 / 5078$$

$$= 161.7 \text{ N/mm}^2 < 205 \text{ N/mm}^2$$

所以安全。



变形计算：

$$w/b = 1.615 \times FL/100EI = 1.615 \times 2559.9 \times 15002 / (100 \times 206000 \times 121900) = 0.0037 < 1/150 = 0.0067.$$

所以安全。

满堂脚手架

本工程搭设满堂脚手架是为单体仓顶棚刷涂料施工而设，其脚手架横向利用屋架下弦作支撑，纵向利用架管彼此相连，并每间距2.0m 加设立杆，立杆上部利用屋架间撑杆彼此连接，立杆的纵横间距均为2.0m，横杆竖向步距 2.0m，纵向水平拉杆两侧每步一道，操作层的小横杆间距0.75m，墙立杆离四周墙面0.50m，作业层脚手板沿各梁两侧铺设。

在施工操作层下，满铺一层 2000 密目安全网，且作业人员必须系安全绳。

c) 脚手架的使用与管理

脚手架在使用的过程中，要定期检查，坚持日查旬查制度。

在大风雨雪天气后，要详细检查脚手架的倾斜，重点检查项目：各结点处杆件的安装，连横杆、支撑、安全防护措施是否符合要求。

脚手架在施工使用期间，未经施工负责人或技术负责人的同意，不准随意乱拆或改变脚手架的结构。

脚手架和墙体连接的拉锚，如有妨碍工作时，一定要经过施工负责人或技术负责人的同意，方准临时拆除，但应采取加固措施，并在下班前或工作完毕时，及时将拉锚重新拉好。

脚手架上应经常清除垃圾和残余材料。

严禁骑在或坐在脚手架栏杆上休息及在栏杆外的板头上工作和依靠栏杆起吊物品。

使用完毕的脚手架应及时回收入库、分类堆放。若露天堆放时，场地应平整，排水良好，下设支垫，并用苫布遮盖。

凡弯曲、变形的杆件应先调直，损坏的构配件应先修复，方能入库存放，否则应更换。

要定期对脚手架的构配件进行除锈、防锈处理。

建立健全脚手架工具材料的领发、回收、检查、维修制度，按照谁修谁管理的原则，实行限额领用，以减少丢失和损耗。

d) 脚手架的拆除

在确定拆架前，应对脚手架进行一次全面的检查，清除多余对象，并设计拆除区，设置明显警戒标志，并有专人警戒，禁止相关人员入内。

拆除顺序自上而下进行，不能上下同时作业。连墙点必须与脚手架同步拆除。

拆杆或放杆时，必须有 2~3 人协同操作。

拆下的脚手杆、脚手板、扣件等材料，应向下传递或用绳吊下，禁止往下投掷。

操作人员应佩戴安全帽及安全带，在拆除的全过程中应指定一个责任心强、技术水平过得硬的工长担任指挥，并负责拆除、撤料和看护全部操作人员的安全作业。

已拆下的脚手架材料应及时清理，运至指定地点码放整齐。

拆除的中途不换人，必须换人时，应将拆除情况交待清楚，接替人完全明白方可替换。

七、屋架张拉及吊装工程

1、张拉

该工程屋架选用图集 95G415（二）或 95G415（七），屋架型号 YWJ21-3-Bax、Cax，预应力钢筋为高强度碳素钢丝束：2 束 21 Φ S5， $f_{ptk}=1570\text{N/mm}^2$ ，单束张拉力为 452KN。

a) 质量标准：按混凝土结构工程施工及验收规范 GB50204-92 和设计图纸要求执行；

b) 主要机具：高压油泵、三作用千斤顶；

c) 张拉方法和措施

屋架是平卧迭层生产，其张拉力自上而下逐层递增 2%进行张拉。锚具经检验合格后方可使用；

高强碳素钢丝经复检合格后方可进行开盘编束工作。并在屋架下弦中间两节点处，在预应力筋束中间插粗钢筋进行编束；

张拉程序为 0→δcon 持荷三分钟→锚固；

为保持孔道中心、锚具中心和千斤顶中心“三心一线”将锚具的锚环对准孔道中心后点焊在屋架端部的支承预埋件上。

孔道灌浆采用标号为 42.5 普通硅酸盐水泥配制的水泥浆，水灰比为 0.4 左右；

2、吊装

a) 分析：95G415（七）YWJ21-3-Bax、Cax 砼屋架自重 9.29T，架上翻身时 12.0 米铁扁担，绳具制作误差等屋架重达 11.01T。

b) 机械选型：

NK-400E 起重 40T 自重 37.85T，吊杆 27M 时回转等半径：8M 起重时 13.55T，起升高度：23M 特点安全系数大，机械稳定成度大操作变幅时平稳，转移快。

QY25E 起重量 25T、自重 26.7T、吊杆 13.75M 时回转半径 5.5M，起重量 13.2 吨，起升高度 12.8M，特点：机械稳定程度大，操作变幅时平稳，满负荷吊装，吊装时须转运屋架，吊装时吊杆用 17.3M 翻身时吊杆 13.75M，转速快。

c) 吊装工作机械确定

由于汽车式起重机能够满足道路、桥梁要求以及施工要求，工程确定选用 2 台 QY25E 汽车吊来完成吊装任务。

d) 目的

为确保工程质量、安全、工期得以顺利实施，根据工程施工特点针对 25T 汽车式起重机满负荷。在吊装21M 跨度钢筋混凝土折线型屋架时，按图集施工规程及公司工程实例积累的经验施工。（见图 1~3）

图 1 吊装工艺布置

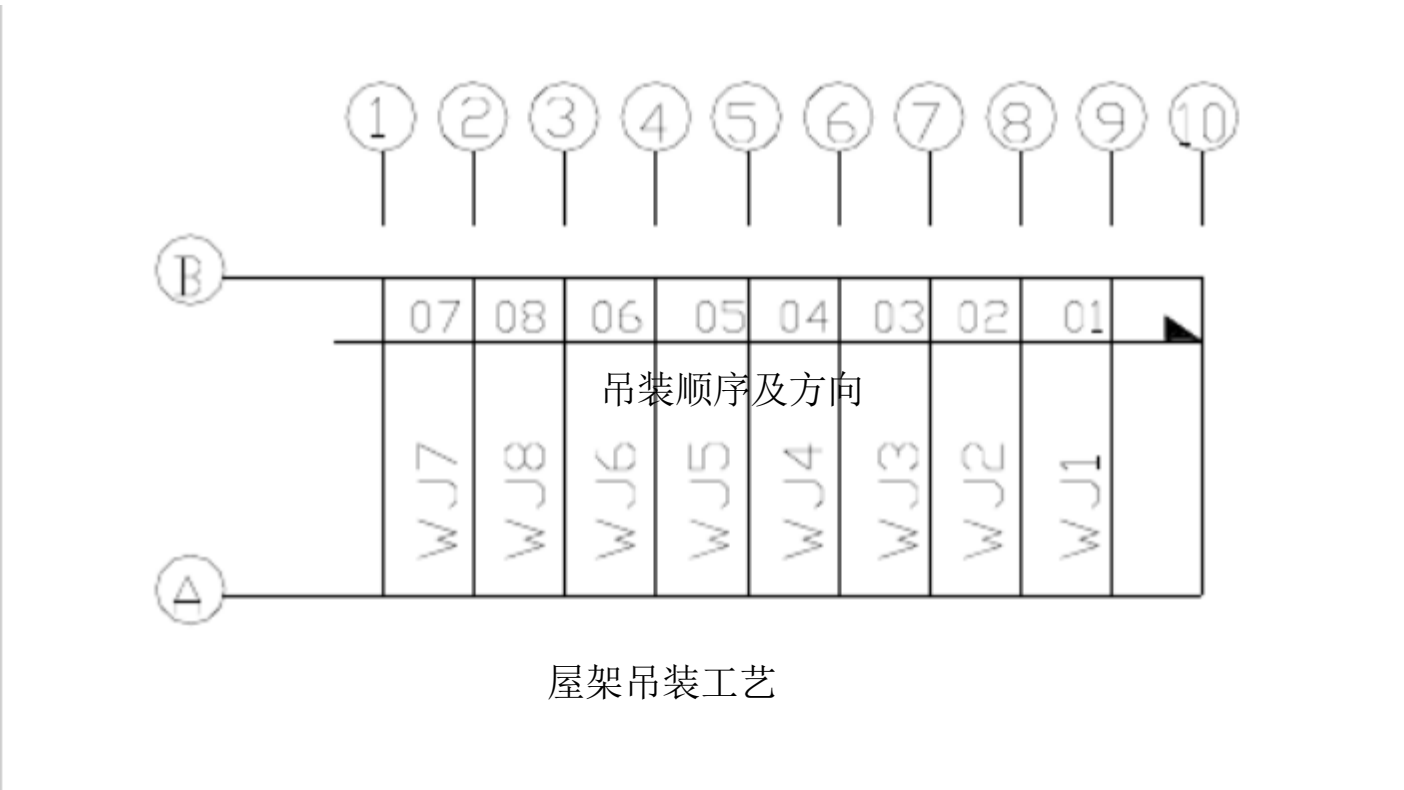
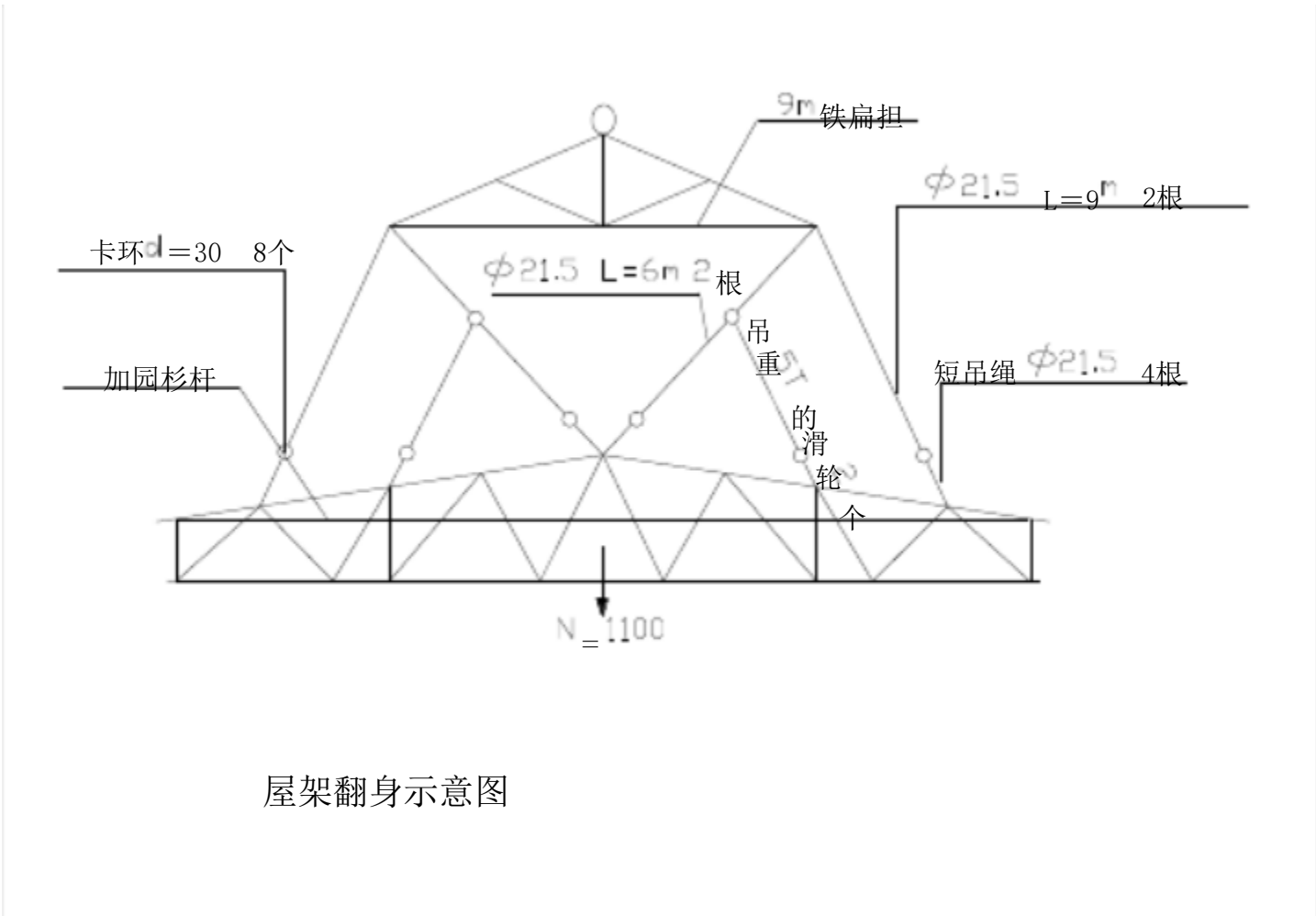


图 2 屋架翻身示意图。

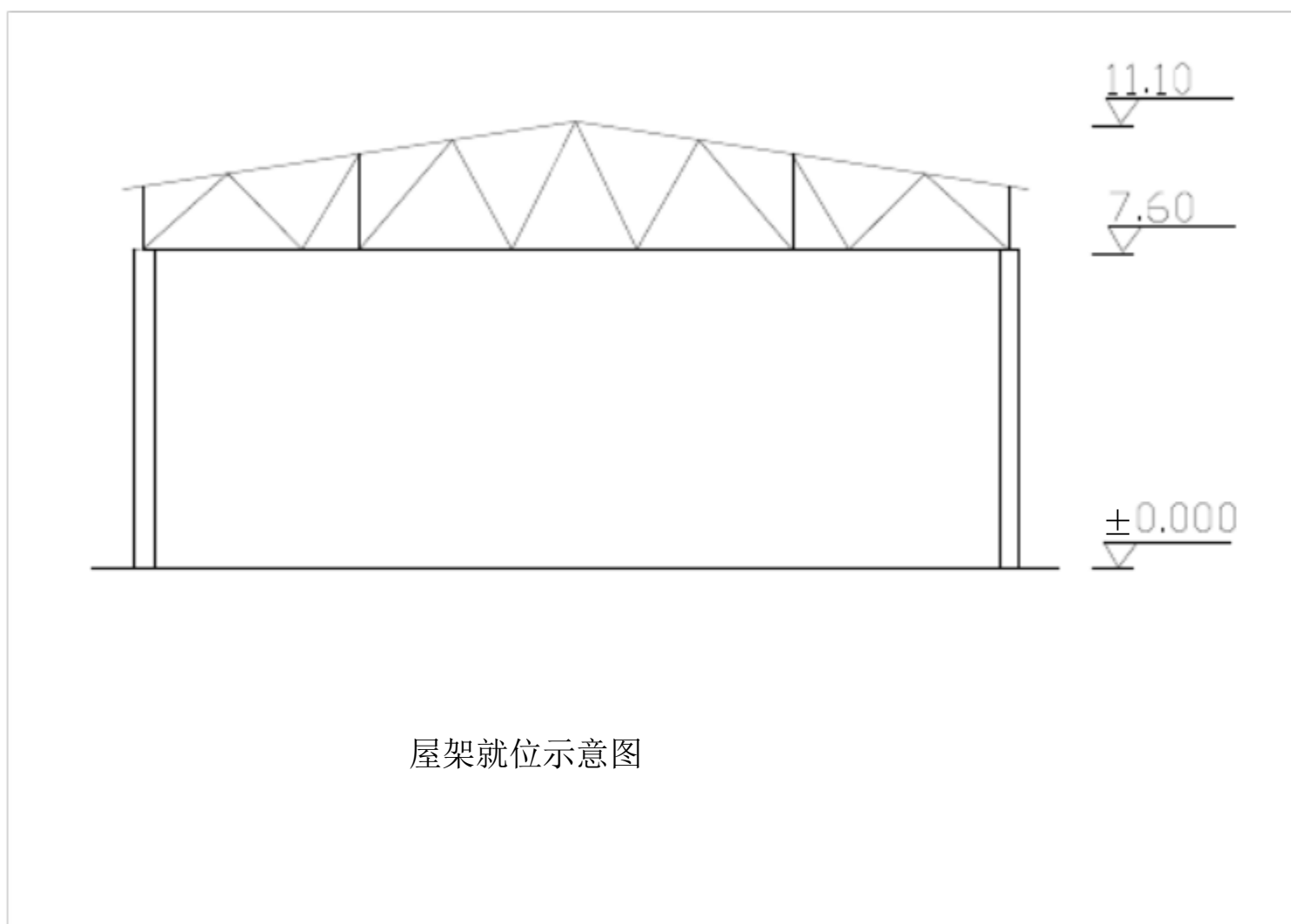


屋架翻身注意事项：

翻 21m 屋架吊杆选用 2.25m 回转半径 5.5 起重机。

屋架没有设吊环，在吊装时，应注意钢丝绳必须紧贴钢棒根部以免脱落，当屋架脱模后高度在 200 时吊车停止动作，用木楔子将吊点处垫实，用 2 米长的钢丝绳捆扎屋架同时垫入滚杠，吊钩开始起升。取出木楔后，在松吊钩时用撬棍将屋架支座处完全撬到下一榀屋架上，用白棕绳拉紧风绳，吊车开始进行屋架扶正工作。屋架扶正由 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 时起重机不得有滞留动作。屋架扶正接近 90° 时驾驶员必须平衡变幅待完全扶正后，起重机应停止动作，待构件平衡后方可起吊，转运时屋架堆放用钢架管封角支撑，不得少于三点需加横拉杆。

图 3 屋架就位示意图



屋架就位示意图

e) 屋面板吊装

屋面板设吊环，用吊索钩住吊环即可起吊；屋面板吊装随屋架吊装逐跨进行，在屋架上安装屋面板时，应自跨中向两边对称进行；安装屋面板时，应先在屋架上弦弹出屋面板就位线，使两端搭接长度和空隙均匀，支承处若有空隙，则可用铁片垫实后再卸钩，并立即电焊固定（每块板与屋架上弦至少应焊住三个点），以保持屋架的侧向稳定。

八、垂直及水平运输施工方案

a) 采用 2 台自升式 QTZ4012 型塔吊作为主要垂直及水平运输机械，辅以 3 台井架作为垂直运输工具。

2 台塔吊设置：第一塔吊安置在 2#仓内 4~5 轴之间，第二塔吊设在已建仓与 1#仓之间，基座设在±0.00 以下，埋深按产品说明及规定埋设；塔机臂长 42m，覆盖率约 80%。两台塔吊协作配合起重机进行屋架、屋面板及相关钢结构的吊装作业，立于仓内的塔吊在所在开间暂不吊装板，待其它开间吊装结束后予以拆除，再用起重机吊装板安装。

3 台井架设置：机械罩棚靠器材库设一台；中控及检化验室设一台；3#仓塔吊覆盖范围外设一台。

b) 塔吊的选择及立塔位置考虑以下因素

工程所处的位置及特点。

拆卸方便。

作业面及臂径的有效范围。

经济且利用率要高。

塔吊每一台班的工作吊次。

c) 搭设脚手架作为辅助垂直运输工具。

D) 水平运输由塔吊和钢管跑道架、人力手推车完成。

九、机械罩棚

a) 工程概况

本工程设在场地内西北角，基础为独立柱基础，砖混结构，平面尺寸为 **23.4m × 15.0m**，罩棚矢高 **3.0m**，顶高 **9.10m** 的钢制彩板罩棚，该罩棚以两边的独立柱作支撑，采用彩色高强镀锌钢板，通过金属屋顶专用成型机连续辊压直型槽板和带有横向波纹的拱型板，然后用自动封边机将若干这样的槽板连接成整体，并吊装至屋面天沟梁连接而成，屋面相应布置采光板和透风口。

b) 施工布置

当结构施工完成，外墙面抹灰完成后，屋顶施工队伍进场，首先进行屋顶的制作，制作需用**30×22**米的制作现场（见施工平面布置图）。制作完后便进行屋顶的安装工程，安装采用 **25T** 以上吊车进行现场吊装就位、固定、混凝土现浇及防水工作。

c) 计划工期

360m²砖混结构的钢罩棚，计划用 **70** 天完成，其施工部署同总体部署方案，其工期不得占总工期。

第四章 防水施工方案

第一节 地面防水

采用卷材防潮地面，细石砼作保护层。

1、质量控制方法：涂刷冷底子油的找平层表面，要求平整、干净、干燥。

涂刷冷底子油的品种应视铺贴的卷材而定，不可错用；涂刷时要薄而匀，无漏点、麻点、气泡。

卷材铺贴时，长边的搭接长度不得小于 70mm；短边的搭接长度不得小于 100mm，且应铺贴在干燥的找平层上。

铺贴时，推滚油毡要用力均匀，使油毡一下层紧密结合；同时，应将毡边压紧粘住、刮平、赶出气泡。

2、施工工艺

基层处理→涂层基层处理剂→附加层施工→卷材与基层表面涂胶→卷材铺贴→卷材收头粘结→卷材接头密封→蓄水试验→做保护层

3、施工方法

铺设高分子复合卷材防水层：把基层表面的杂物清理打扫干净，保证无砂浆疙瘩及尖锐物，将卷材事先定出接缝位置并做出标记，根据场地条件剪裁好卷材，开始铺设，搭接缝处使用专用机械进行连接，封闭严密。

4、验收标准

卷材质量应符合设计要求和规范的规定，应有质量检验报告和出厂合格证明。

各层卷材之间必须粘贴牢固，外观表面平整，不允许有皱折、空鼓、起泡、滑移、翘边和扣不严等缺陷存在。

防水结构的转角部位，变形缝等部位，必须粘贴牢固，封闭严密，不得有渗漏的缺陷存在。

搭接宽度应符合设计要求和规范的规定。

第二节 墙面防水

1、内墙防水

a) 6.1m 标高以下：采用涂料防潮墙面，涂刷法施工。其施工工艺为：

基层处理及要求：基层应平整，要求无死弯、无尖锐棱角，凹凸处需事先进行处理；基层上的灰层、油污、碎屑等杂物应清除干净；空鼓处应先铲除，再与有孔洞处一起采用水泥砂浆填补找平，并要达到一定强度。

施工顺序及要求：涂刷时用长板刷、排笔等软毛刷进行；涂刷的方向和行程长短应一致，要依次上、下、左右均匀涂刷，不得漏刷，防水涂料涂刷层次一般为四道；在处理好的基层均匀地涂刷一道底层涂料，待其渗透到基层并固化后再刷第二道，每一道涂刷均应在前一道干燥后再施工。

施工注意事项：由于渗透性防水材料具有憎水性，因此抹砂浆保护层时，其稠度应小于一般砂浆，并注意压实、抹光，以保证砂浆与防水材料粘结良好；避免砂浆中混入小石子及尖锐的粒，以免在抹砂浆保护层时，损伤涂层；施工温度应在 5℃ 以上；使用涂料时不得任意往里面加水。

b) 6.1m 标高以上：采用混合砂浆墙面。

2、外墙防水

采用混合砂浆抹面，丙烯酸外墙涂料二道罩面。

丙烯酸外墙涂料属合成树脂系，是一种水乳型涂料；能在复杂的基层表面施工，涂膜具有一定的韧性，有较好的附着力和着色性，能降低层面外表温度，改善室内热环境，无毒、不燃，可冷施工。

丙烯酸外墙涂料的施工：可采用人工涂刷两遍施工，每间隔时间4~8 小时，涂料使用前必须采用电动搅拌机搅拌均匀，施工时环境温度必须高于 4℃，涂料贮存时间不得超过一年。

第三节 屋面防水

屋面防水材料采用高聚物二层 APP 防水卷材，热熔施工。

1、基层处理及要求

找平层应用水泥砂浆抹平压光，并要与基层粘结牢固，无松动、空鼓、起砂、掉灰等现象。

基层与突出屋面的结构相连接的阴角，应抹成均匀一致和平整光滑的小圆角。

凡可能产生爬水的部位，应做成滴水线或鹰嘴，也可采取其它爬水措施。

在进行防水层施工以前，必须将基层表面的突起物、水泥砂浆疙瘩等异物铲除，并将尘土杂物彻底清扫干净。

涂刷的基层处理剂，必须干燥 8 小时以上才能进行施工作业，以免发生火灾。

2、施工顺序

清理基层→涂布基层处理剂→复杂部位的加强处理→涂布基层胶粘剂→铺设卷材→检查验收

3、质量要求

高聚物改性沥青卷材屋面防水工程竣工验收检查验收时，必须提供有卷材和各种胶粘剂主要技术性能的测试报告或其它有关质量的证明文件，

有积水或渗漏水现象，检查积水或渗漏水可在雨后进行，必要时也可以选点用浇水或蓄水方法进行。

卷材的搭接缝和水落口周围以及突出屋面结构的卷材末端收头部位，趁油尚未冷却时，用铁抹子或其它工具把接缝边封好，再用喷灯均匀细致的密封。

4、施工注意事项

材料运进施工现场后，应存放在远离火源和干燥的室内，存放这些材料的施工现场必须严禁烟火。并配有干粉灭火器等消防器材。

施工时，防水材料和辅助材料以及施工机具等，应分类存放在对施工无影响的屋顶部位。

雨天或雨后基层未干燥时，不宜进行防水层施工。

加热要均匀，喷灯距离油毡0.5m 左右，待油毡表面熔化后，缓慢地滚铺油毡进行铺贴。

施工过程中及已完成防水层铺设的非上人屋面上，不允许穿带钉子鞋的人员踩踏卷材防水层。

5、成品保护

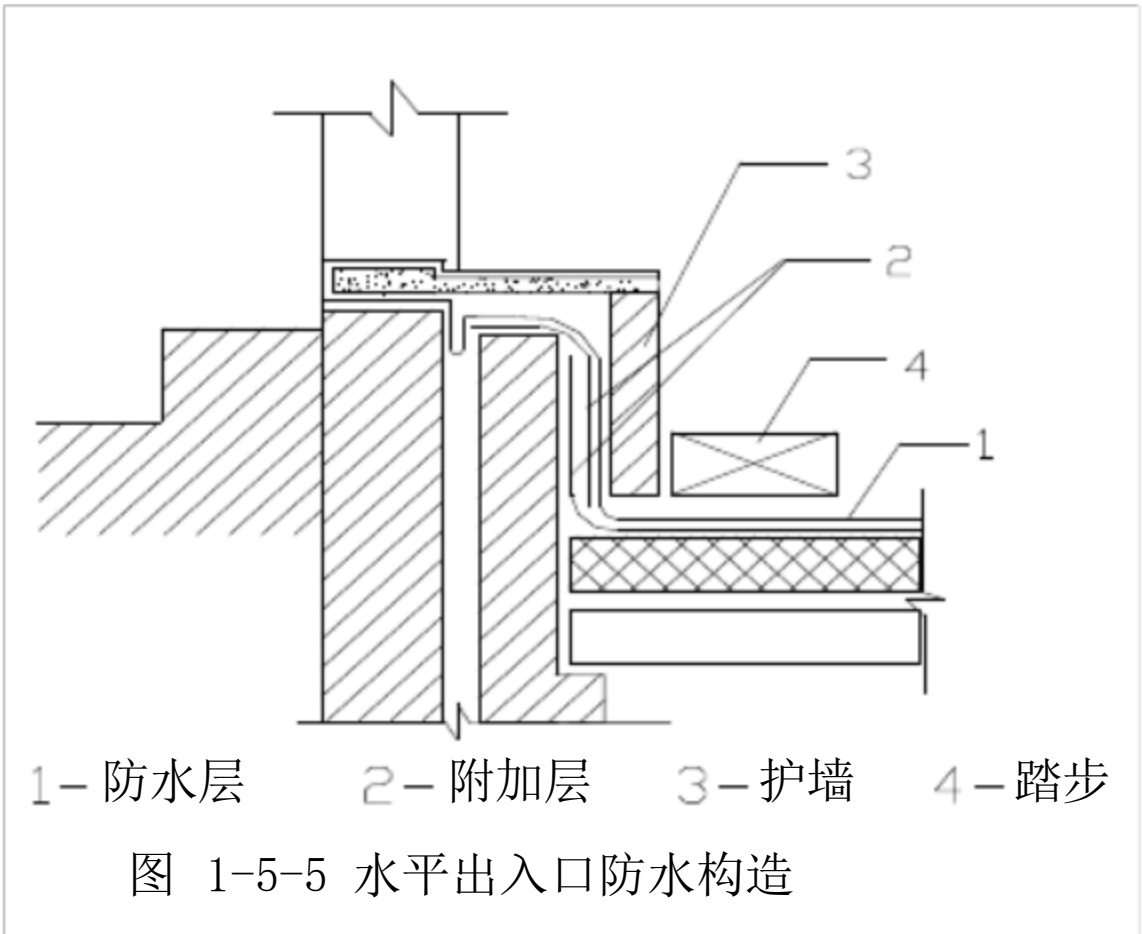
施工人员要认真保护已完工的防水层，严防施工机具和建筑材料损坏。

水落口、排水沟等部位不充许有尘土杂物堵塞，以确保排水畅通。

6、处理措施及建议（包括子项工程屋面）

a) 天沟、檐沟的防水构造

天沟、檐应增设防水涂膜或卷材附加层。天沟、檐沟的卷材收头部位，应用压



条的垫片钉压固定，并用密封材料嵌填，封闭严密。

b) 女儿墙及泛水部位的防水构造

屋顶女儿墙内侧及压顶必须做防水处理，防水层宜采用聚合物水泥砂浆、防水涂料或卷材，压顶亦可加扣金属压型板材。铺贴泛水部位的卷材，应采用满粘法。一般可直接贴在女儿墙的压顶表面或铺压在女儿墙的混凝土压顶下。压顶亦应进行防水处理。

当泛水墙体为砖墙时，也可在砖墙上预留凹槽，卷材收头应压入凹槽内，再用压条或垫片钉压固定，并用密封材料封严。凹槽距屋面找平层的高度应不小于250mm，凹槽上部的墙体亦应做防水处理。当泛水墙体为钢筋混凝土时，卷材收头可直接采用金属压条钉压固定，并用密封材料封严。卷材收头的上部再钉附加的金属或合成高分子盖板和用密封材料封严。

c) 出入口的防水构造

屋面垂直出入口卷材防水层的收头应压在混凝土压顶圈下；水平出入卷材防水层的收头应压在混凝土踏步下，并使防水层在变形缝部位形成 U 槽，以适应变形要求，在泛水处应设炉墙和台阶踏步。

