



目 录

第一部分 工程概况及编制依据

1 工程概况	2
2 编制依据	4

第二部分 工程目标管理及施工组织机构

1 工程目标管理	4
2 施工项目组织机构的设置	5

第三部分 施工准备

1 技术准备	7
2 物资条件准备	7
3 施工机械选型与准备	8
4 人员准备	8
5 现场准备	9

第四部分 主要工序施工工艺及施工方法

1 防水工程	9
2 钢筋工程	10
3 水、电安装及通风工程	16
4 模板工程	21
5 混凝土工程	25

第五部分 安全措施

1 组织措施	28
2 分项工程安全技术措施	30

第六部分 附图

3 现场平面图	31
---------	----



人防工程施工方案

1、编制依据

表 1 主要法规、规范、规程、标准、图集

类别		名称	编号
法 规	国家	《中华人民共和国建筑法》	(京)新登字 035 号
规 范 规 程	国家	《砼结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2011
	国家	《地下防水工程质量验收规范》	GB50208-2011
	国家	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2011
	国家	《屋面工程质量验收规范》	GB50207-2012
	行业	《砼泵送施工技术规范》	JGJ10-2011
	行业	《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012
	行业	《建筑工程冬期施工规程》	JGJ104-2011
	行业	《建筑机械使用安全操作规程》	JGJ33-2012
	行业	《施工现场临时用电安全技术规程》	JGJ46-2005
	国家	《混凝土结构平面整体表示方法构造详图》	11G101-1、2、3
国家	《建筑物抗震构造详图》	11G329-1	

第一章 工程概况及编制依据

第一节 工程概况

本工程为：付家屯城中村改造 3#地项目地下人防

工程位于：唐山市龙富南道与华岩路交叉口西南



建设单位：唐山市福家房地产开发有限公司

监理单位：唐山华拓工程项目管理有限公司

施工单位：南通建工集团股份有限公司

一、建筑概况

付家屯城中村改造工程 3#地块人防地下车库工程位于龙富南道与华岩路交叉口西南。

建设单位为了营造本项目，精心策划，巧妙安排，合理布置，从设计开始就高标准，严要求，处处体现新时代的风格.我公司对这个项目的施工更是高度重视，无论从人力、物力、财力以及机械设备等诸多方面都给予重视，做好开工前的准备工作和开工后的保障工作，为施工创造良好的生产条件，使工程在施工过程中能循序渐进，有条不紊，确保工程质量达到合格标准，并且使工程如期的完成，做到“一流的服务、一流的管理和一流的质量”。

1. 建筑设计概况

1.1付家屯城中村改造工程 3#地块地下人防建筑面积 9742.87m²，地下车库为一层，用作小汽车停车库，停放小汽车 660 辆，本工程 304#、305#、306#主体为地下二层，负二层为人防。

1.2工程结构形式车库为框架剪力墙结构，304#、305#、306#为剪力墙结构，使用年限为 50 年。耐火等级为一级，防水等级二级。

二、总述

本工程为地下人防工程，抗震设防烈度为 8 度，建设场地为 II 级，抗震类别为丙类，抗震等级为二级，战时防护等级为核 6/5 级，建筑结构的安全等级为二级。车库设计标高±0.000为高程 26.500，顶板覆土厚度 2 m，304#、305#、306#楼设计标高±0.000 高程分别为 29.000、28.800、28.800，地下车库平时功



能为汽车库，战时功能为二等人员掩蔽所。

三、安装工程概况

人防地下室工程安装包括：给排水、通风工程、电气，设计含战时和平时。

给排水设计平时给水系统主要为消防给水系统，生活水给水系统。包括自动喷淋和消防栓灭火系统两大部分；战时给排水系统包括战时给水，战时排水。洗消部分主要为战时使用部分。电气工程包括照明和火灾自动报警系统与消防，及战时用电管线设计。本工程设计有战时通风和平时通风系统。

第二节 编制依据

本施工组织设计根据招标文件、通过人防工程施工图审查的设计蓝图及文件《地下防水工程质量验收规范》、《人民防空工程施工及验收规范》、《人民防空工程质量检验评定标准》相关的人防工程标准图集和其它唐山市地方法规等等相关规定。人防工程有关法律、法规和施工合同

编制原则

统筹计划，科学合理的安排施工进度计划，组织连续均衡生产和工序衔接，做到紧张有序，确保工程质量。尽量缩短工期，积极推广新技术，采用网络技术、不断优化施工方案。采用最先进的施工技术，提高机械化、标准化作业水平；确保市优工程和安全生产，做到文明施工。积极推广应用新技术，降低工程造价，提高经济效益。

第二章 工程目标管理及施工组织机构

第一节、工程目标管理

一、工期目标

本工程因分段较多结合与地上主体部分的综合考虑，先后开工的时间不同，±0.000以下工程工期预定 120 天。



二、 质量目标

严格执行《建筑工程施工质量统一验收标准》GB50300-2013，确保一次交验达到合格工程。

三、 安全目标

加强进场人员的安全思想教育，提高施工人员的安全意识，同时加大安全费用投入，杜绝死亡及重伤事故，月轻伤频率控制在 1.5‰以下。

四、 文明施工目标

严格按河北省文明施工的各项规定执行，场内各种建筑材料堆码成行成垛，无垃圾管理，保持场容、市容环境卫生，确保达到河北省标准化施工现场。

五、 环境保护目标

在确保工程质量和工期的前提下，树立全员环保意识，采取有效措施，减少施工噪音和环境污染，自觉保护市政设施，最大限度减少对环境的污染。

第二节、施工项目组织机构的设置

一、施工项目组织机构

为确保优质、高速、安全、文明地完成人防地下室工程的建设任务，我公司决定对本项目进行分级管理，项目经理部本着科学管理、精干高效、结构合理的原则，设项目经理一名、项目总工程师一名、项目副经理一名组成项目领导层。下设技术负责人、施工员、质检员、技术员、安全员、资料员、材料员、会统员、预算员等专职管理人员。

二、施工机构职能

A、贯彻执行国家和河北省政府的有关法律、法规和政策，执行企业的各项管理制度。

B、项目经理要向项目人员解释和说明本工程项目合同、项目设计、项目进度计划及配套计划、协调程序等文件。



C、做好施工准备，落实具体计划，形成切实可行的实施计划系统。

D、协调好各方面的关系，预见问题，处理矛盾。

E、建立高效率的通讯指挥系统。

F、对工程的进度、质量、安全、成本和场容等进行监督管理、考核验收、全面负责。

G、组织好项目生产调度会、项目经济活动会等关键性会议。

H、组织制定项目经理部各类管理人员的职责权限和各项规章制度，搞好与公司各职能部门的业务联系和经济往来。

I、按照企业法人代表与业主签定的工程承包合同，严格履行全部合同条款。

三、项目各专职管理人员职责

A、技术负责人：对施工范围内的工程质量、技术措施、进度等进行管理，解决图纸及设计上的问题，编制单项施工方案或施工技术交底工艺卡，编制与调整周、旬、月施工进度计划。并监督施工档案资料的收集、整理。

B、施工员、质检员、技术员、安全员：**a.**对工程管理人员和劳务人员进行调配指导施工，并保证进入施工现场的管理人员和劳务人员有相应的技术素质。**b.**对施工范围内的工程质量进行监督、检查、控制、评定。**c.**对工程施工进行测量放线及按规范要求要求进行试验检验、计量管理。**d.**对施工过程中的生产安全、文明施工进行综合管理。

C、材料员：对施工机械设备、临时用水、用电进行管理协调。负责工程材料及施工用材的采购、验收、保管、发放等管理工作。

D、会统员、预算员：对工程用款有计划、有测算，并进行成本控制，对施工范围内的工程预决算、报量进行审查，参与谈判及对工程合约进行综合管理。

第三章 施工准备



第一节 技术准备

根据施工蓝图确定人防工程范围。

一、做好与设计的结合工作

由项目部技术部门组织相关人员认真学习图纸，并进行自审、会审工作，以便正确无误地施工。

通过学习，熟悉图纸内容，了解设计要求施工达到的技术标准，明确工艺流程。

进行自审，组织各工种的施工管理人员对本工种的有关图纸进行审查，熟悉和掌握图纸中细节。

组织各专业施工队伍共同学习施工图纸，商定施工配合事宜。

组织图纸会审，由设计方进行交底，理解设计意图及施工质量标准，准确掌握设计图纸中的细节。

编制人防工程总的施工方案，针对细节及重要部位进行详细说明，做好质量通病的防控。编写测量放线方案，进行测量仪器的检验，线桩坐标的复核，轴线控制桩的埋设与保护。

二、认真做好图纸交底

由总工组织技术负责人及技术员等管理人员对施工员及各专业施工队伍对图纸、施工工艺要求及施工验收标准作好详尽准确的交底，使具体操作者对设计意图、操作的细节、质量验收的标准都有个清晰准确的了解。

三、编制施工预算和施工作业计划

由项目部组织预算部门根据施工图、预算定额、施工组织设计、施工定额等文件，编制施工预算，以便为施工作业计划的编制、施工任务单和限额领料单的签发提供依据。提前做好原材料的试验检验工作。

第二节、物资条件准备



一、 建筑材料的准备

根据施工组织设计中的施工进度计划和施工预算中的工料分析，编制工程所需的材料用量计划，做为备料、供料工作和确定仓库、堆场面积及组织运输的依据。组织材料按计划进场，并做好保管工作。

二、 构配件及半成品的加工订货准备

根据施工进度计划及施工预算所提供的各种构配件及半成品数量，编制相应的需用量计划。积极联系厂家、货源。

第三节、 施工机械选型与准备

我公司在综合考虑工程特点、施工条件、工期、质量等因素的基础上，对施工机械设备计划如下：

一、塔吊

本工程计划选取塔吊主要作为主楼后期结构施工垂直运输的设备，前期可用做该工程的水平运输和垂直运输。塔吊安装前将编制详细的塔吊基础及塔吊安装施工方案。

二、其它设备

1、钢筋机械：切断机、弯曲机、套丝机、切割机、电焊机、磨光机等。

2、木工机械：圆盘锯、电钻等。

以及其它工具及机械。并且施工机具就位后应进行试运转，并做好维护、保养工作。

第四节 人员准备

1、施工管理人员迅速到位开展各项准备工作。

2、落实各队伍并按临时设施工程和基础工程的需要分批陆续进场。做好上岗前的技术培训和安全教育。

3、材料及机械设备配备周转材料及工程所需机具、设备等按计划落实，组



织进场，并堆放在施工平面布置图指定处

第五节、 现场准备

现场准备工作包括以下内容：

- 1、根据业主提供的坐标点设置工程测量控制网。
- 2、塔吊基础施工及安装。
- 3、按总平面图设置将水、电引至各施工点。
- 4、施工区域临时围墙及大门的设置。
- 5、现场临时设施搭设及施工区域内部分场地、道路的硬化。

第四章 主要工序施工工艺及施工工法

第一节 防水工程

按人防要求刷基层处理剂一道、7mmSBS(3+4)防水卷材,1100~300 厚混凝土自防水底板。

一、 SBS 防水卷材施工

防水卷材使用前已经经过复试，并检验合格。

- 1、清理基层表面浮浆等杂物，刷界面剂(冷底油)，应均匀满铺整个基底，涂刷时严禁露底。
- 2、根据工程实际情况，SBS搭接区不少于 100mm
- 3、所有阴角、阳角、转角部位均需用 SBS做附加加强层。附加层幅宽不小于 500mm 附加加强层铺贴时采用满粘法施工，保证卷材与基层的粘合。
- 4、SBS防水卷材采用热熔法，搭部位长边不小于 100mm短边不小于 100mm并短边搭接应错开接头 500mm 卷材铺贴时从一边向另一边展开，层层压实，搭接部位用喷灯均匀加热，待卷材呈光亮黑色时随即滚铺卷材，并对搭接部位压



实，以搭接边缘溢出熔化的改性沥青为宜，溢出宽度应控制在 3-5mm 在溢出部分未冷却之前用抹子刮平封边。搭接部位不能的褶皱、翘边等现象。

5、防水卷材施工结束后，报监理单位验收，验收通过后及时浇筑细石混凝土保护层，保护层厚度 50mm 混凝土浇注结束及时覆盖薄膜并洒水养护。

第二节 钢筋工程

一、工艺流程：

材料进场复试合格→画出钢筋下料单→审核钢筋下料单→加工制作→钢筋安装→班组自检→项目部检查→监理单位验收→人防质检站验收

防空地下室钢筋混凝土结构构件，不得采用冷轧带肋钢筋、冷拉钢筋等经冷加工处理的钢筋。

二、钢筋下料制作

1、钢筋试验及选材

a. 按规范规定进场钢筋作复试，同时间、同规格、同批次 60t 为一个验收批，不足 60t 也为一个验收批，复试合格后方可用于现场制作加工。

b. 钢筋选材根据图纸要求采用：主筋 HRB400 箍筋采用 HRB400按图纸要求进行下样单，并制作成品。

c. 工艺流程：钢筋调直→钢筋切断→钢筋弯曲成形

d. 钢筋表面应洁净，粘着的油污、泥土、浮锈使用前必须清理干净。

e. 钢筋切断应根据钢筋型号、直径、长度和数量，长短搭配，先断长料后断短料，尽量减少和缩短钢筋短头，以节约钢材。

2、钢筋下料：

a. 钢筋下料前应先根据施工图纸画出钢筋下料单，经审核无误后进行加工（钢筋下料长度应根据构件尺寸、混凝土保护层厚度，钢筋弯曲调整值和弯钩增加长度等规定综合考虑）。



b. 钢筋弯钩或弯曲：

钢筋弯钩形式有半圆弯钩、直弯钩及斜弯钩三种；钢筋弯曲后，弯曲外皮收缩、外皮延伸、轴线长度不变，弯曲处形成圆弧，弯起后尺寸大于下料尺寸，应考虑弯曲调整值。

c. 钢筋连接方式：

柱、墙、梁、板钢筋 $d \geq 16$ 的采用直螺纹套筒连接，其它钢筋采用搭接连接。

三、剪力墙、柱钢筋绑扎

1、工艺流程：立 2~4 根竖筋→画水平筋间距→绑定位横筋→绑其余横竖筋

2、柱钢筋绑扎

a. 柱墙钢筋绑扎要求：剪力墙钢筋绑扎时在剪力墙上预留洞、预埋管等需预留的，必须提前预留，严禁施工后在人防墙体上开洞。

b、按图纸要求间距，计算好每根柱箍筋数量，先将箍筋都套在下层伸出的搭接筋上，然后立柱子钢筋，在搭接长度内，绑扎扣不少于三个，绑扣向里。

c、临空墙、外墙、隔墙、内墙的钢筋锚固长度连接构造按 07FG01、第 55、57、58、59、61、62 页做法，其余绑扎接头的搭接长度按 11G101-I 要求，按设



计结构要求进行锚箍和搭接，钢筋搭接、锚固要求见附表 1:

受拉钢筋基本锚固长度 l_{aE} 、 l_{aE}										
钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级								
		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	>C60
HRB300	一、二级 (l_{aE})	45d	39d	35d	32d	29d	28d	26d	25d	24d
	三级 (l_{aE})	41d	36d	32d	29d	26d	25d	24d	23d	22d
	四级 (l_{aE})	39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d	21d
	非抗震 (l_a)									
HRB335 HRB335E	一、二级 (l_{aE})	44d	38d	33d	31d	29d	26d	25d	24d	24d
	三级 (l_{aE})	40d	35d	31d	28d	26d	24d	23d	22d	22d
	四级 (l_{aE})	38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d	21d
	非抗震 (l_a)									
HRB400 HRB400E RRB400	一、二级 (l_{aE})	—	46d	40d	37d	33d	32d	31d	30d	29d
	三级 (l_{aE})	—	42d	37d	34d	30d	29d	28d	27d	26d
	四级 (l_{aE})	—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	非抗震 (l_a)									
HRB500 HRB500E	一、二级 (l_{aE})	—	55d	49d	45d	41d	39d	37d	36d	35d
	三级 (l_{aE})	—	50d	45d	41d	38d	36d	34d	33d	32d
	四级 (l_{aE})	—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d	30d
	非抗震 (l_a)									

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE}			受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a			
非抗震	抗震	$l_a = \zeta_a l_{aE}$ $l_{aE} = \zeta_{aE} l_a$ 1. l_a 不应小于 20d。 2. 锚固长度修正系数 ζ_a 按表取值，当多于一项时，可连乘计算，但不宜小于 0.4。 3. ζ_{aE} 为抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取 1.15，对三级抗震等级取 1.05，对四级抗震等级取 1.00。	锚固条件	ζ_a	—	
			带肋钢筋的全径直径大于 25	1.14		
			环氧树脂砂浆保护层	1.25		
			施工过程中易受扰动的钢筋	1.14		
			锚固区保护层厚度	3d	0.80	注：中间时按内径值， d 为锚固钢筋直径。
				5d	0.70	
注：1. HRB300 级钢筋末端应做 180° 弯钩，弯后平直段长度不应小于 3d，但作受压钢筋时可不设弯钩。 2. 沿锚固钢筋的保护层厚度不大于 5d 时，锚固钢筋长度范围内应设置横向构造钢筋，其直径不应小于 d/4 (d 为锚固钢筋的最大直径)；对梁、柱等构件间距不应大于 3d，对板、墙等构件间距不应大于 10d，且均不应			大于 10d (d 为锚固钢筋的最小直径)。			
			受拉钢筋基本锚固长度 l_a 、 l_{aE} 、抗震锚固长度 l_{aE} 、抗震锚固长度修正系数 ζ_a		图编号	13G101-1
			编制 郭瑞波 李俊 校核 刘 俊 刘 明 设计 高志国 曹 俊		页	53

d、钢筋绑扎

绑扎接头的位置应相互错开，在受力钢筋接头连接区段范围内（且 > 1.3La），有绑扎接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积，应符合梁、板、墙不宜大于 25%，柱墙类不宜大于 50% 的规定。

e. 在立好的柱子钢筋上用粉笔划出箍筋间距，然后将已套好的箍筋往上移动，由上往下宜采用缠扣绑扎。箍筋与主筋垂直，箍筋转角与主筋交点均要绑扎，主筋与箍筋非转角部分的相交点成梅花式交错绑扎。箍筋的接头（即弯钩叠合处）应沿柱子竖向交错布置。有抗震要求的地区，柱箍筋端头应弯成 135



度，平直长度不小于 $10d$ (d 为箍筋直径)。

f. 柱筋保护层：垫块应绑在柱立筋外皮上，间距一般 1000 mm 左右，以保证主筋保护层厚度的正确。地下室外墙及水池挡墙等有抗渗要求的墙体须用带扎丝的水泥砂浆垫块，并将垫块牢固的绑扎在剪力墙外侧钢筋上，以保证混凝土保护层厚度。

g. 当柱截面尺寸有变化时，柱钢筋收缩位置，变径点及变径尺寸要符合设计要求。如设计要求箍筋设拉筋，拉筋应钩住箍筋并钩柱主筋。

h. 当梁侧边与柱或墙平齐时，或墙侧边与柱侧边平齐时，梁的纵向钢筋应从柱或墙内穿过，墙的纵向钢筋应从柱内穿过。

i 所有门框墙处的箍筋开口方向都背向洞口。

3、临空墙、密闭墙、防护密闭墙、活门墙、封堵墙、密闭门框墙、防护密闭门框墙及普通剪力墙钢筋绑扎：

a. 临空墙、密闭墙、防护密闭墙等墙体，钢筋绑扎需严格按人防图纸要求加设底部附加钢筋，按人防图纸要求设置墙体梅花状拉钩，拉钩端部需做 135 度弯钩处理。

b. 活门墙、封堵墙、密闭门框墙、防护密闭门框墙等墙体，钢筋绑扎严格按人防图纸要求绑扎，门框墙的底部门槛钢筋严格按人防要求设置，拉钩应在此部位按正常设置，门框钢筋应满足钢筋锚固要求，门框墙立柱按图纸要求设置绑扎，钢筋上下锚固要满足设计要求，箍筋应按设计要求设置严禁漏设。门框墙上部卧梁钢筋应锚入两侧墙内满足锚固要求，梁箍筋在没有立柱的一侧在墙内应按正常要求设置箍筋。梁上部分按墙体要求设置拉钩，拉钩端部做 135 度处理。门框墙门口斜向附加钢筋按图纸设置，门洞角部呈 45 度并两侧均分。门框墙预留门洞时应在标准尺寸上每边放大 40mm 以方便人防门框的安装。

c. 封堵墙门框墙绑扎时应先绑扎门框底部及门框两侧钢筋，绑扎完毕安装门框，门框安装完毕再绑扎门框顶部钢筋。



d. 剪力墙钢筋绑扎 先立 2~4 根竖筋，与下层伸出的搭接筋绑扎，画好水平筋的分档标志，然后于下部及齐胸处绑两根横筋定位，并在横筋上画好标志，接着绑其余竖筋，最后再绑扎其余横筋。竖筋、横筋在里面或在外面的应符合设计要求。

e. 墙钢筋应逐点绑扎，双排钢筋之间按梅花型设置拉筋，其纵横间距不大于 500 mm，内外钢筋交叉十字点对齐，拉钩拉在十字交叉点上，拉钩的平直长度大于 10d，并弯成 135 度绑扎牢固，钢筋外皮绑扎垫块。

f. 墙水平钢筋在两端头、转角、十字节点、连梁等部位的锚固长度及洞口周围加固筋等均应符合设计要求。

g. 支模后，对伸出模板的钢筋应进行修整，应在模板口处加设一道临时横筋定位，此筋高度宜设在混凝土面层以下保证混凝土的覆盖。离地面起 0.50 米及 1.5 米处加设水平固定钢筋。浇筑混凝土时设专人看管，浇筑后再次调整以保证钢筋位置准确。

四、梁钢筋绑扎

首先在主梁模板上按图纸划好箍筋的间距

1、先穿主梁的上部纵向受力钢筋及弯起钢筋，将箍筋按已画好的间距逐个分开；穿次梁的上部纵向受力钢筋及弯起钢筋，并套好箍筋；放主次梁的架立筋；隔一定间距将架立筋与箍筋绑扎牢固；调整箍筋间距使间距符合设计要求，绑架立筋，再绑主筋，主次梁同时配合进行。

2、箍筋弯钩的叠合处，在梁中应交错绑扎，箍筋弯钩为 135 度。弯起筋和负弯矩钢筋位置要准确，梁与柱交接处，梁钢筋锚入柱内长度应符合设计要求，锚固长度见附表 1。主次梁钢筋，要在主筋下垫好垫块，两侧垫好塑料卡，以保证主筋保护层的厚度。

3、梁的受拉钢筋直径等于或大于 16 mm 时，采用直螺纹接头。小于 16 mm 采用绑扎接头。搭接长度按 11G101-1 规定及附表 1 的规定。



4、框架梁上部纵向钢筋应贯穿中间节点，梁下部纵向钢筋伸入中间节点锚固长度及伸过中心线的长度要符合设计要求。框架梁纵向钢筋在端节点内的锚固长度也要符合设计要求。箍筋在叠合处的弯钩，在梁中应交错绑扎，箍筋弯钩必须为 135 度，平直部分长度为 10d，如做成封闭箍单面焊缝长度为 5d。梁端第一个箍筋应设置在距离柱节点边缘 50mm 处。梁端与柱交接处箍筋应加密，其间距与加密长度均要符合设计要求。

5、搭接头的末端与钢筋弯曲处的距离，不得小于钢筋直径的 10 倍。接头不宜位于构件最大弯矩处。受拉区域内 I 级钢筋绑扎接头末端应做弯钩，搭接处应在中心和两端扎牢。接头位置应相互错开，在受力钢筋直径 30 倍区段范围内（且不小于 500 mm），有绑扎接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积为受拉区不得超过 25%，受压区不得超过 50%。

6、梁主筋双排时，可用短钢筋垫在两层钢筋之间，钢筋排距应符合设计要求。

7、主梁钢筋也可先在楼板模板上绑扎，然后入模，其方法是将主梁需穿次梁的部位稍稍抬高→再在次梁梁口搁两根横杆→把次梁的长钢筋铺在横杆上按箍筋间距划线→套箍筋并按线摆开→抽换横杆，将下部纵向钢筋落入箍筋内→可按架立钢筋、弯起钢筋、受拉钢筋的顺序和箍筋绑扎→将骨架稍抬起抽横杆→将骨架落入模内（注意：绑扎箍筋时应按设计要求部位间距加密）。

五、板钢筋绑扎

人防板钢筋分为人防底板钢筋及人防顶板钢筋

1、人防底板钢筋

人防底板钢筋绑扎前应先确定底上的集水坑、隔油井、染毒集水坑等坑的位置及钢筋，需提前预留钢筋的应在底板钢筋绑扎结束后插筋预留。底板上的构造柱为了保证防水要求应提前确定构造柱位置并提前插筋，严禁底板混凝土施工结束后再植筋。底板钢筋应按人防要求布置梅花状拉钩。上、下层钢筋十



字交叉点对齐，拉钩的弯头朝一个方向，弯头成 135 度并绑扎牢固，平直长度大于 10d。

2、人防顶板钢筋

清扫板上刨花、碎木、电管头等杂物。用粉笔在模板上划好主筋，分布筋间距。按画好的间距，先摆好受力主筋，后放分布筋、按模板已开好洞位置安放由人防门厂家提供规格由土建施工单位加工吊环预埋件、电线管、预留孔等及时配合安装。顶板钢筋应按人防要求布置梅花拉钩，上、下层钢筋十字交叉点对齐，拉钩的弯头朝一个方向，弯头成 135 度并绑扎牢固，平直长度大于 10d。

钢筋搭接长度、位置的规定应符合附表 1 规定及设计相关要求。绑扎一般用顺扣或八字扣，除外围两根筋的相交点应全部绑扎外，其余各点可隔点交错绑扎（双向板相交点须全部绑扎）。如板为双层钢筋，两层筋之间须加钢筋马凳，在负弯矩筋下部加设直径为 14 mm 的钢筋工字型通长马凳，纵横向均为每 1.5 米一道，以便有效的控制负弯矩筋保护层及间距位移。

绑扎负弯矩钢筋，每个扣均要绑扎。最后在主筋下垫砂浆垫块。

六、楼梯钢筋绑扎

人防防倒塌楼梯的一般要求：

人防防倒塌楼梯应严格按人防施工蓝图要求进行施工。

楼梯段底模上画主筋和分布筋的位置线。

根据设计图纸主筋、分布筋的方向，先绑扎主筋后绑扎分布筋，每个交点均绑扎，如果有楼梯梁时，先绑梁后绑板筋，且板筋要锚固到梁内。

底筋绑完，待踏步模板吊绑支好后再绑扎踏步钢筋。

主筋接头数量和位置均要符合设计及验收规范要求。

第三节 水、电安装及通风工程

一、给排水安装



安装工程主要包括人防地下室消防给水系统、人防战时给排水系统等。

1. 消防系统

a. 本工程设消火栓系统、湿式自动喷水系统及移动式灭火器系统，消火栓系统。自动喷水系统由防护区外消防水池及消防泵供给。

b. 喷淋干管沿主梁底敷设，注意躲避梁、风管等障碍物。当喷头位置与其他设备矛盾时，可适当调整，但要求喷头间距满足要求。当通风管道、成排布置的管道桥架等障碍物的宽度大于 1.2 米时，其位置应加设喷头，增设喷头的上方有缝隙时应设集热板。

2. 给排水管道连接方式

a. 给水管道采用衬塑钢管，丝接或快速连接件连接。消防管及自动水管采用热镀锌管，采用沟槽式卡箍连接。

b. 敷设在三防段内、排水自流管，采用给水铸铁管，柔性连接；或采用热镀锌钢管焊接。当采用焊接时，管道对接焊口的中心线距管子弯曲起点不应小于管子外径，且不小于 100mm 与支吊架边缘的距离不应小于 50mm 管道两相邻对接焊口中心线间的距离应符合下列要求：公称直径大于或等于 150mm 时，不应小于管子外径；公称直径大于或等于 150mm 时，不应小于 150mm 焊件的切割口及坡口加工宜采用机械方法，坡口型工采用 V 型。焊前应将坡口表面及坡口边缘内侧不小于 10mm 范围内的油、漆、毛刺及镀锌层等清除干净，并不得有裂纹、夹层等缺陷。管子或管件的对口，应做到内壁平齐，内壁错量要求不应超过管壁厚度的 10%，且不大于 1mm

c. 焊接工艺

焊件组对时，点固焊选用的焊接材料及工艺措施应与正式焊接要求相同，管子对口的错口偏差不超过壁厚的 20%，且不超过 2mm 调整对口间隙，不得用加热张拉和扭曲管道的办法，双面焊接管道法兰，法兰内侧不凸出法兰密封面。

不得在焊件引弧和试验电流，管道表面不应有电弧擦伤等缺陷。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/715323341342011122>