

中国科学院工程热物理研究所

# 济南先进动力研究所园区修建性详细规划



中航长沙设计研究院有限公司  
AVIC CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO.,LTD

# 中国科学院工程热物理研究所

## 济南先进动力研究所园区修建性详细规划

设计单位名称： 中航长沙设计研究院有限公司 （公章）

单位资格等级与证书编号： 工程设计证书： 甲级 编号： A143003706

城市规划编制资质证书等级： 乙级 证书编号： [湘]城规编第（142022）号

公司法定代表人： 李 磊  
公司总经理： 彭健辉  
总工程师： 黄春晖  
项目负责人： 苏琳博  
注册建筑师： 汪 辉  
注册规划师： 陈 娟

2019年 07 月

版权所有

不得复制

图册号 JNDL-A



# 营业执照

注册号 430100000114989

名称 中航长沙设计研究院有限公司

类型 有限责任公司（法人独资）

住所 长沙市雨花区香樟路254号

法定代表人 李磊

注册资本 人民币陆仟万元整

成立日期 1992年7月8日

营业期限 1992年7月8日至2042年7月7日

经营范围 在本公司有效许可证核定的等级范围内承担工程总承包、工程设计、工程勘察、工程咨询和工程造价咨询及城市规划设计、计算机信息系统集成业务；提供工程、技术咨询服务。科研机械、电子产品的研制、开发、生产、销售；计算机软硬件的开发、销售；电视监控、防盗报警工程设计、施工；机电设备、工程设备、建筑材料的制造、开发、销售；自有房屋租赁。（涉及许可审批的经营项目，凭许可证或者审批文件方可经营）。



登记机关



2014年 7月 2日

执照有效期限：2042年7月7日止



# 工 程 设 计 资 质 证 书

企业名称：中航长沙设计研究院有限公司

经济性质：有限责任公司（法人独资）

资质等级：军工行业甲级；建筑行业（建筑工程）甲级。

可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。\*\*\*\*\*

证书编号：A143003706

有效期：至2019年12月19日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2014年12月19日

No.AZ 0041554

# 城乡规划编制 资质证书

(副本)

发证机关

发证日期



2014年 10月 20日

(有效期限: 自 2014年 10月 20日至2019年12月30日)

证书编号 [湘]城规编第(140022)号 证书等级 乙级

单位名称 中航长沙设计研究院有限公司

法定代表人 李磊

详细地址 长沙市雨花区香樟路254号

电话 0731-85580972 传真 0731-85676244

承担业务范围

- (一) 20万人口以下城市总体规划和各种专项规划的编制(含修订或者调整);
- (二) 详细规划的编制;
- (三) 研究拟定大型工程项目规划选址意见书。

变更事项

# 目录

TABLE OF CONTENTS

01 效果展示

02 项目背景

03 规划设计

04 建筑设计

05 设计说明





## 01 效果展示

整体鸟瞰图





# 1号综合科研楼



# 1号综合科研楼前入口广场



2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房西向透视



2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房东南角透视



3号空天发动机核心部件试验厂房

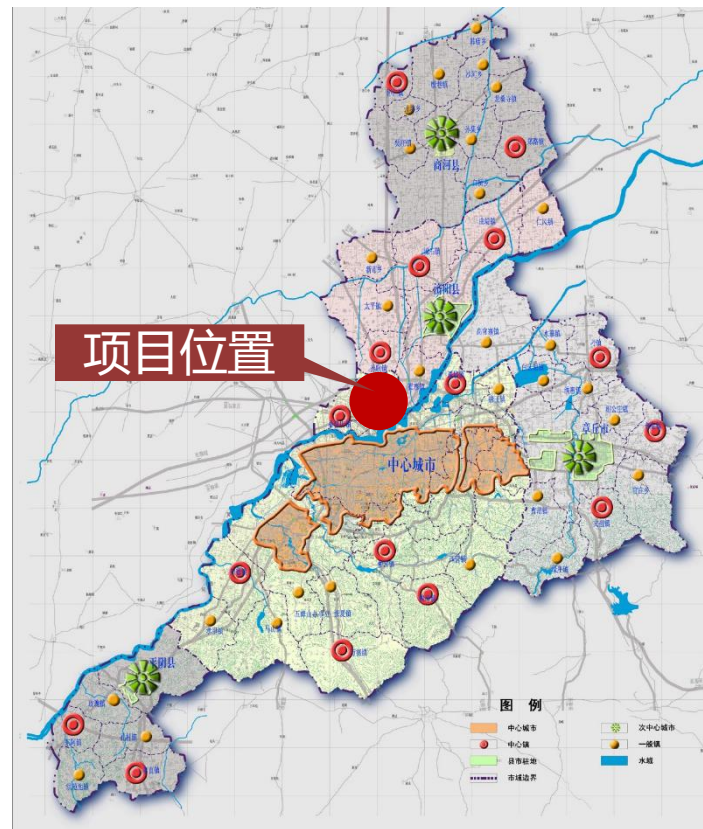


4号燃气轮机试验厂房



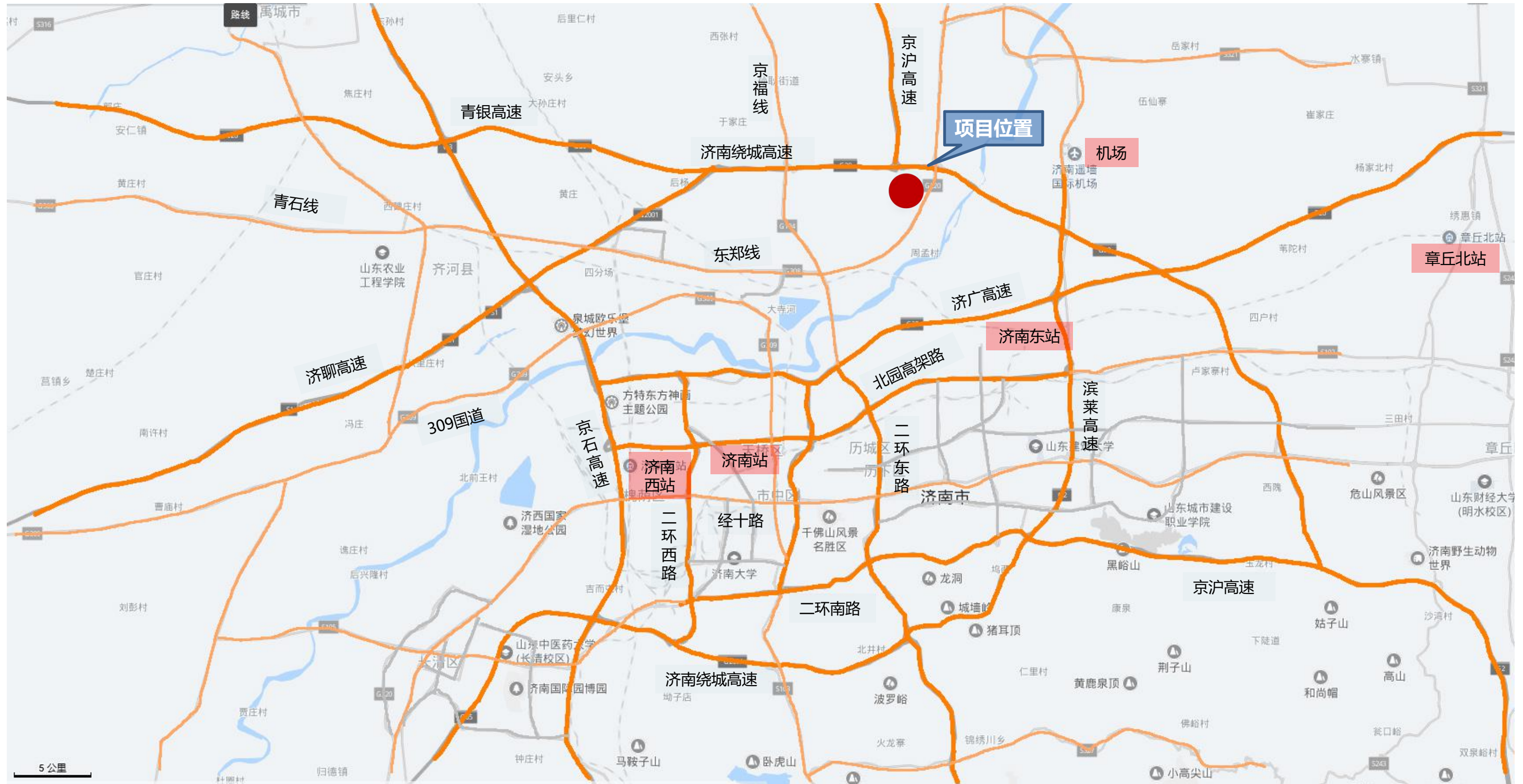


## 02 项目背景



本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。项目用地东面距黄河4公里，南面距济南市老城区20公里，东北面距离机场仅10公里。项目区域位置优越。





机场：济南遥墙国际机场

铁路：济南站、济南西站、济南东站

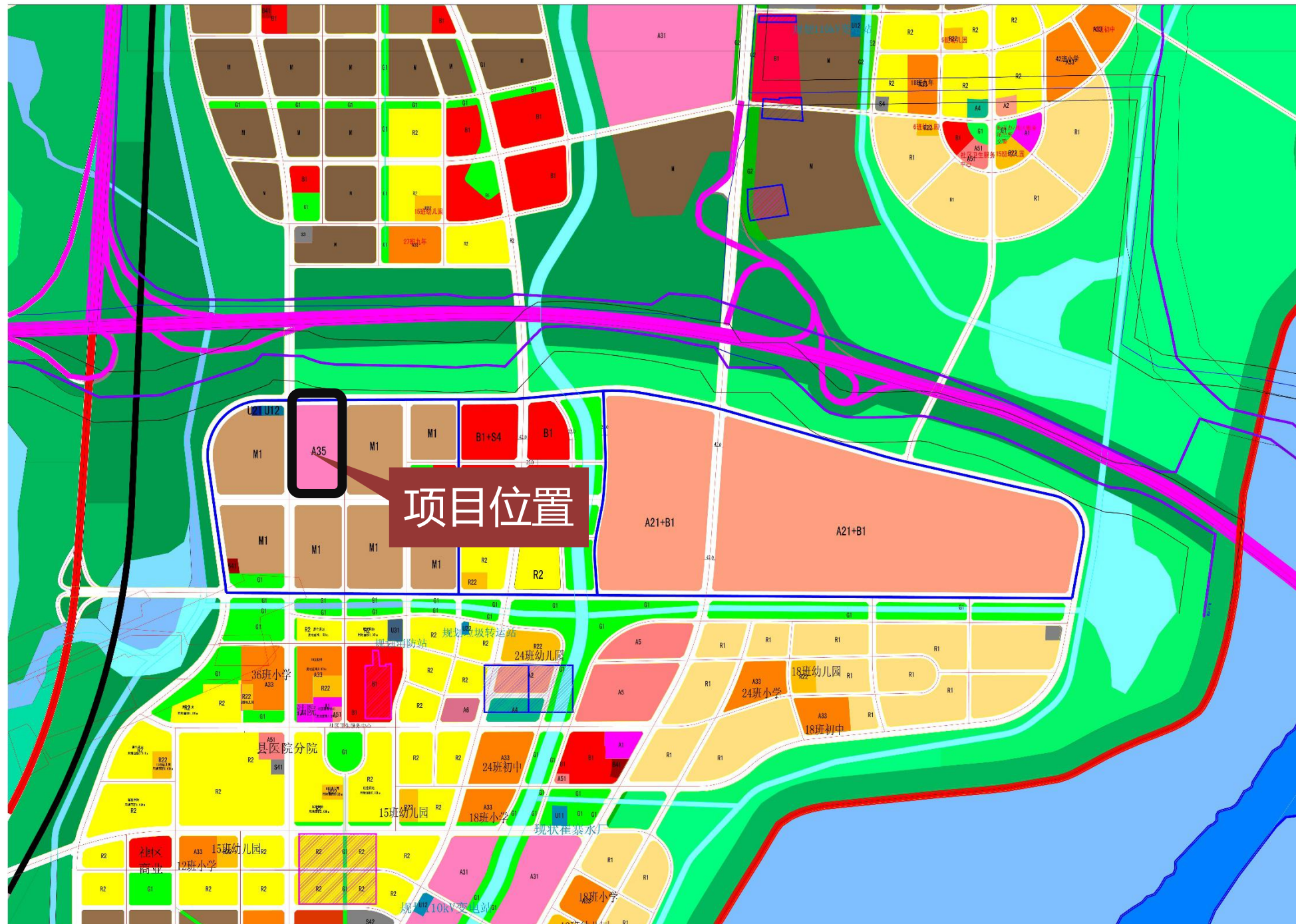
高速公路：济南绕城高速、京沪高速、济广高速、青银高速、京石高速、济聊高速

国道：京福线、东郑线、309国道等

城市快速路、主干道：二环路、北园高架、经十路



项目用地四周临城市道路。现状西侧道路为已建道路，规划将扩宽。东侧和北侧为规划路。  
用地北面300米为济南绕城高速公路，用地东面距离崔寨高速收费站仅2.5公里，交通十分便捷。

**规划概况:**

项目规划地块用地性质为M0，项目四面临路，东西南三面为一类工业用地，北侧为高速公路防护绿化带，西北角为规划110KV变电站。

**规划条件:****一、技术经济指标**

容积率：0.6—0.8

建筑密度：不大于35%

绿地率：不大于15%

建筑限高：不大于36m

备注：层高8米及以上的厂房、仓储建筑，按2倍建筑面积计算容积率；办公建筑层高超出4.5米的，按每2.8米一层、余数进一方法折算的面积计算容积率。

**二、建筑间距及退让**

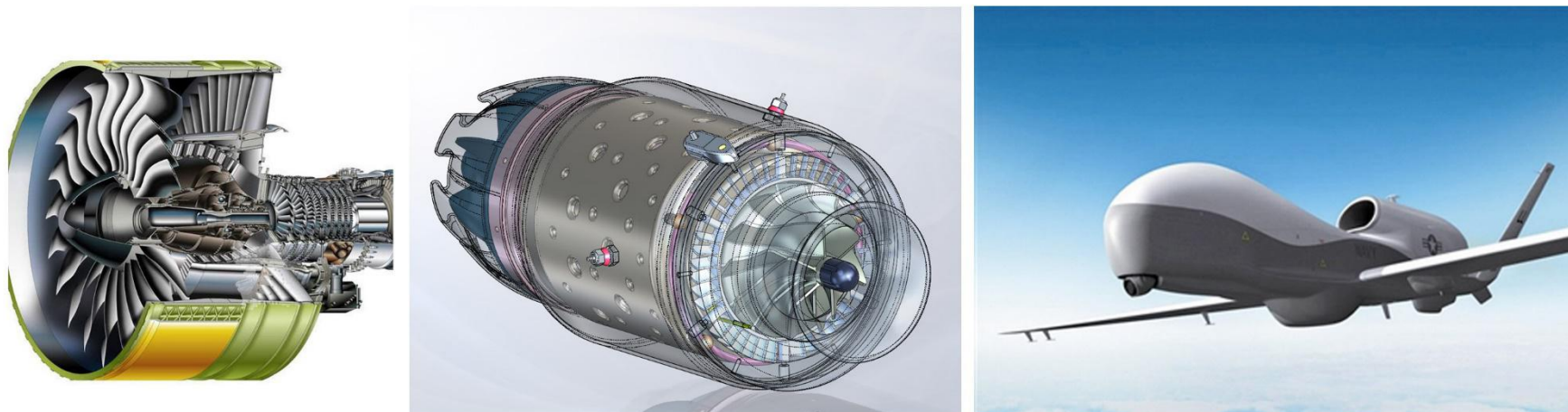
建筑间距和退让应符合专业防护要求，同时后退东侧道路不小于8m，后退其他道路不小于5m。



项目用地现状南侧和西侧道路为已建道路，规划将扩宽。  
用地内现状为一般农用地和水塘，地形平坦。



## 03 规划设计

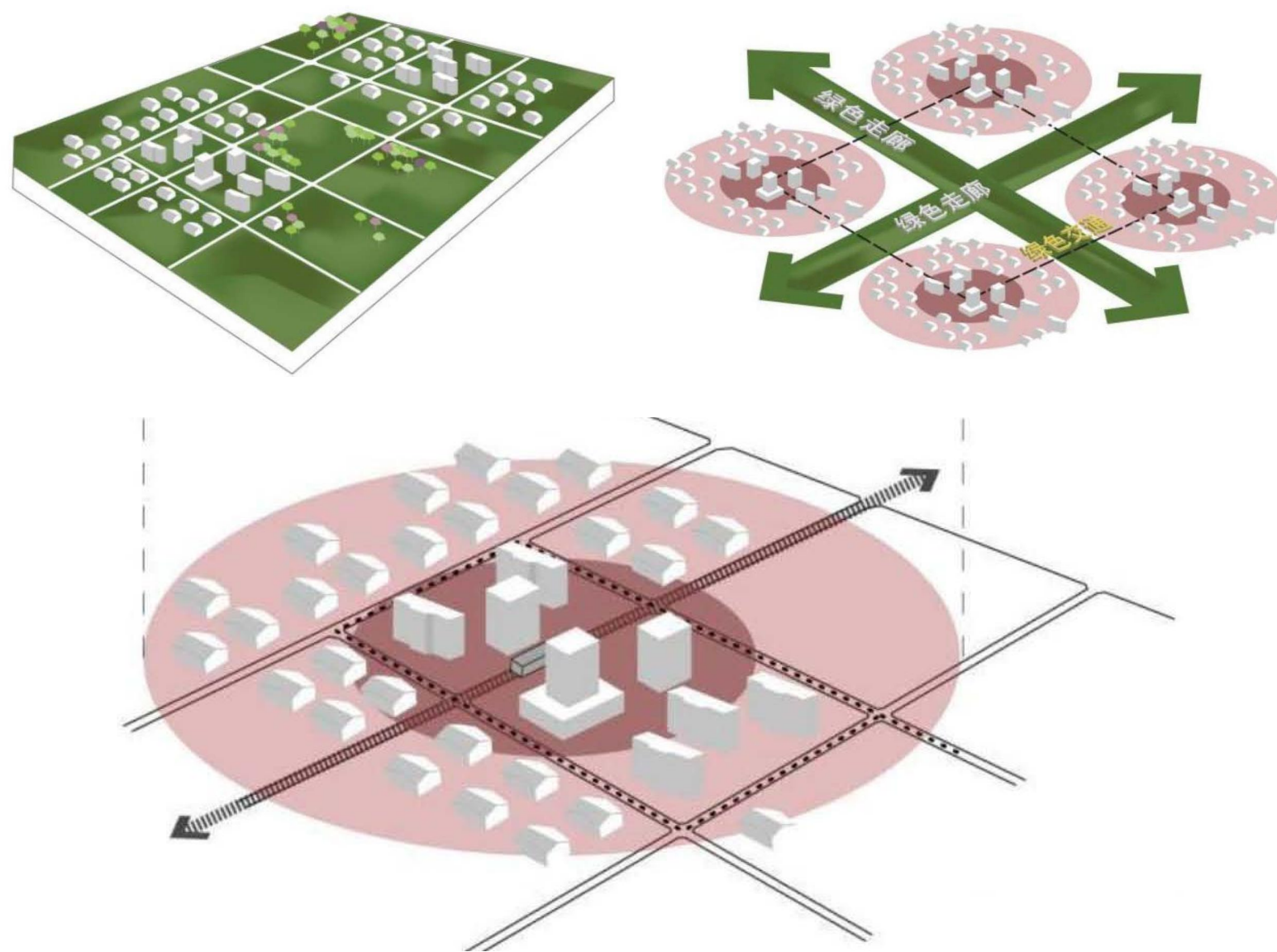


#### 规划原则：

- 1、文化性：**追求企业文化、创新文化、地域文化的融合营造具有特色的宜人空间环境
- 2、示范性：**规划体现生态保护优先，降低废物的排放，坚持绿色产业理念，利用各种节能减排技术手段，达到各类能源合理高效利用的目标
- 3、创新性：**结合保护环境原则进行良性互动开发，通过交流空间的营造，为园区打造开放的工作氛围
- 4、高效性：**通过紧凑的园区规划布局、工艺流程科学、节省生产过程中的消耗，保障现代先进的园区特征。

#### 规划定位：

先进的研发示范园区，国内一流的航空航天动力研发中心和试验基地



### 布局：构建活力生态的园区空间结构

将工艺联系紧密的生产功能，通过生态绿廊对整体空间进行组团式划分，形成相近的组团片区，有利于用地的集约式利用。

### 交通：创造高效快捷的园区交通脉络

与区域周边交通网络建立多位对接，通过公交、班车、自驾等多种交通，满足员工不同的上班方式，形成快速便捷和区域交通网络系；引入人车分流理念，设置对外停车场，尽量减少园区内机动车对生产流线和人员流线的干扰；优化用地，设置地下停车场满足停车要求。

### 景观：营造自然优美的园区景观格局

引入城市绿道概念，打造翡翠项链生态景观廊道，构建网络化园区景观格局



建筑物一览表



序号	建筑名称	占地面积 (平方米)	建筑面积 (平方米)	计容建筑面积 (平方米)
1	1号综合科研楼	1638	9753.6	9753.6
2	2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房	8719.85	10705.47	17439.7
3	3号空天发动机核心部件试验厂房	2375.88	3195.35	4751.76
4	4号燃气轮机试验厂房	1370.12	1859.31	2853.06
5	5号循环及消防水泵房	854.84	854.84	1709.68
6	6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房	2375.88	3195.35	4751.76
7	7号罐区	513.08	513.08	513.08
8	8号门卫	13.44	13.44	13.44
9	9号门卫	42.64	42.64	42.64
10	地下车库	0	332.45	0
	总计	17903.73	33465.53	41828.72

主要技术经济指标

项目	数值	备注
总用地面积	68284.1	约102.43亩
一期用地面积 (平方米)	53464.23	80.20 亩
预留用地	14819.87	22.23 亩
总建筑面积 (平方米)	33465.53	
总计容建筑面积 (平方米)	41828.72	
总建筑占地面积 (平方米)	17903.73	
建筑密度	33.49%	
容积率	0.78	
绿地率	14.80%	
小车车位 (辆)	163	其中地下81辆
大车车位 (辆)	4	



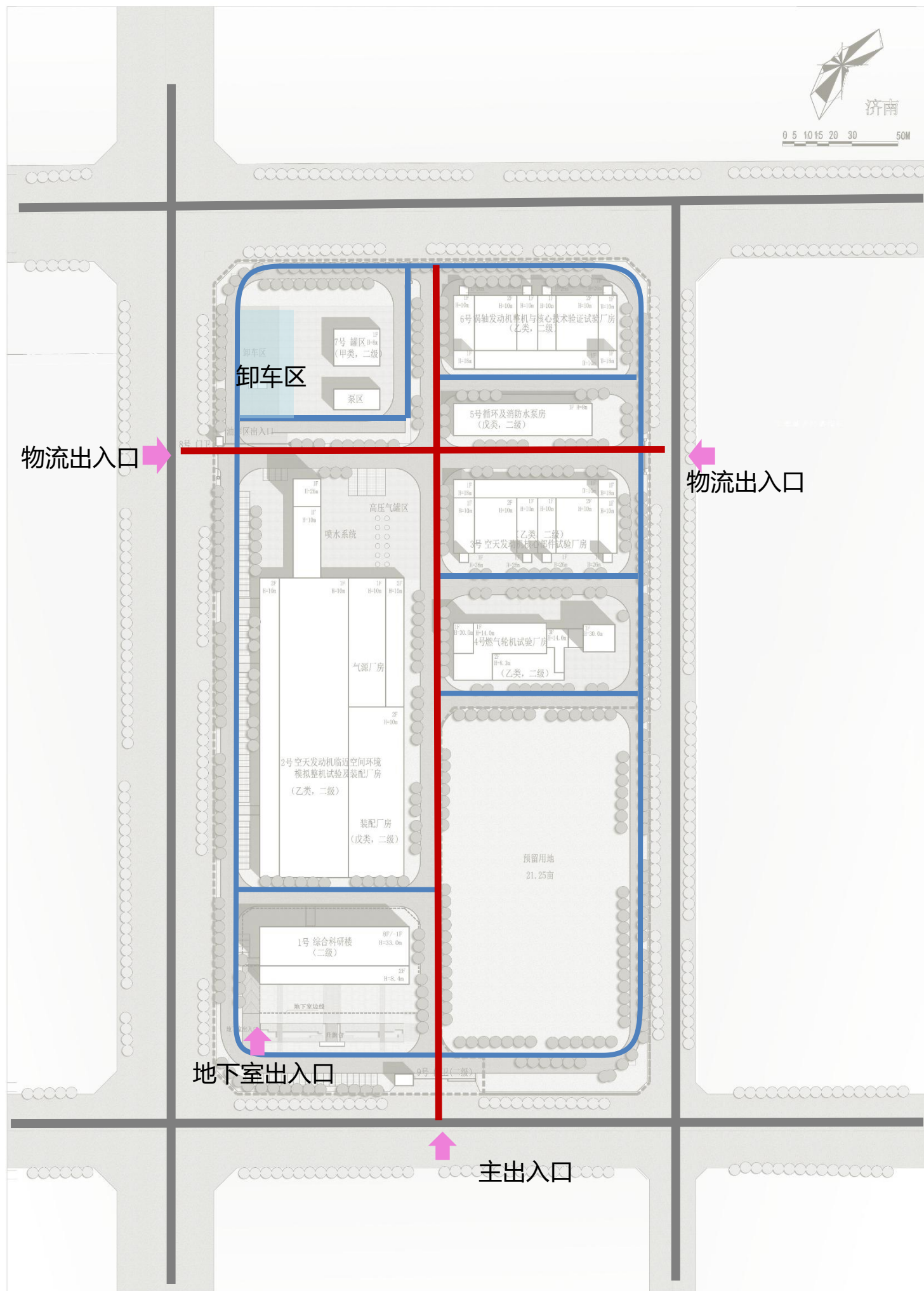


## “两轴四区”

规划布局采用“两轴四区”的架构形式，形成主次分明，联系紧密的空间序列。

“两轴”——为由南至北延伸的纵轴和由西向东的横轴组成，联系厂区各个功能分区，成为引导视线与交通的重要通道。

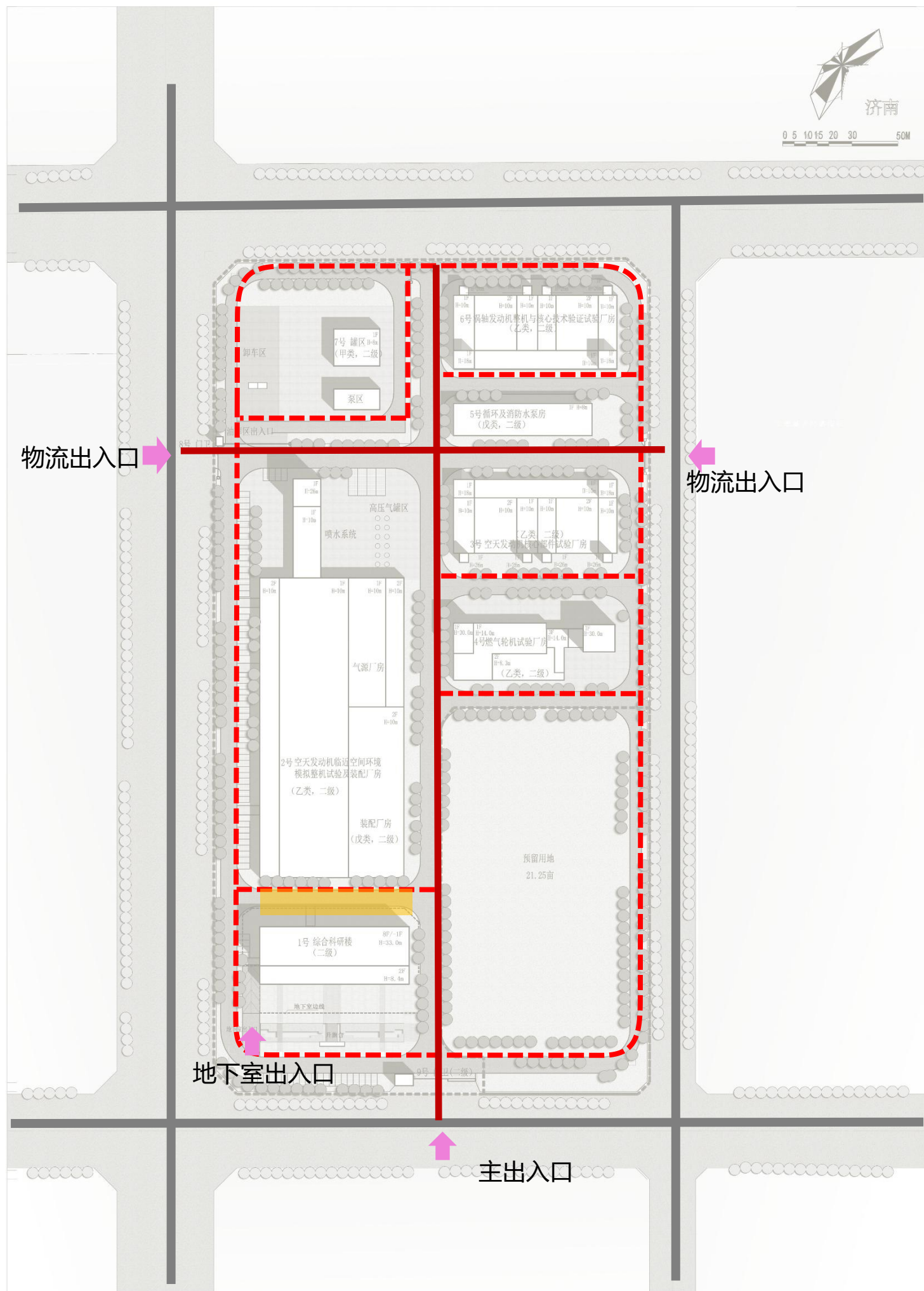
“四区”——主要分为综合配套区、装配区、试验区和辅助生产区，通过两条主轴将各功能紧密联系起来，同时考虑环境影响和交通流线，形成科学的工艺布局。



(1) 厂区内的主要运输为汽车运输，西侧道路布置了物流出入口，主要设备及其他设施通过此出入口进入场区；在厂区南侧布置了主人流出入口，距离综合科技楼近，方便办公和生活，做到了人流和物流的分流；

(2) 厂区内主干道9米，其余道路5-7m宽，转弯半径采用12m，建筑四周均设置了环形车道。

- 城市道路
- 主干道 (9米)
- 次干道(5-7米)

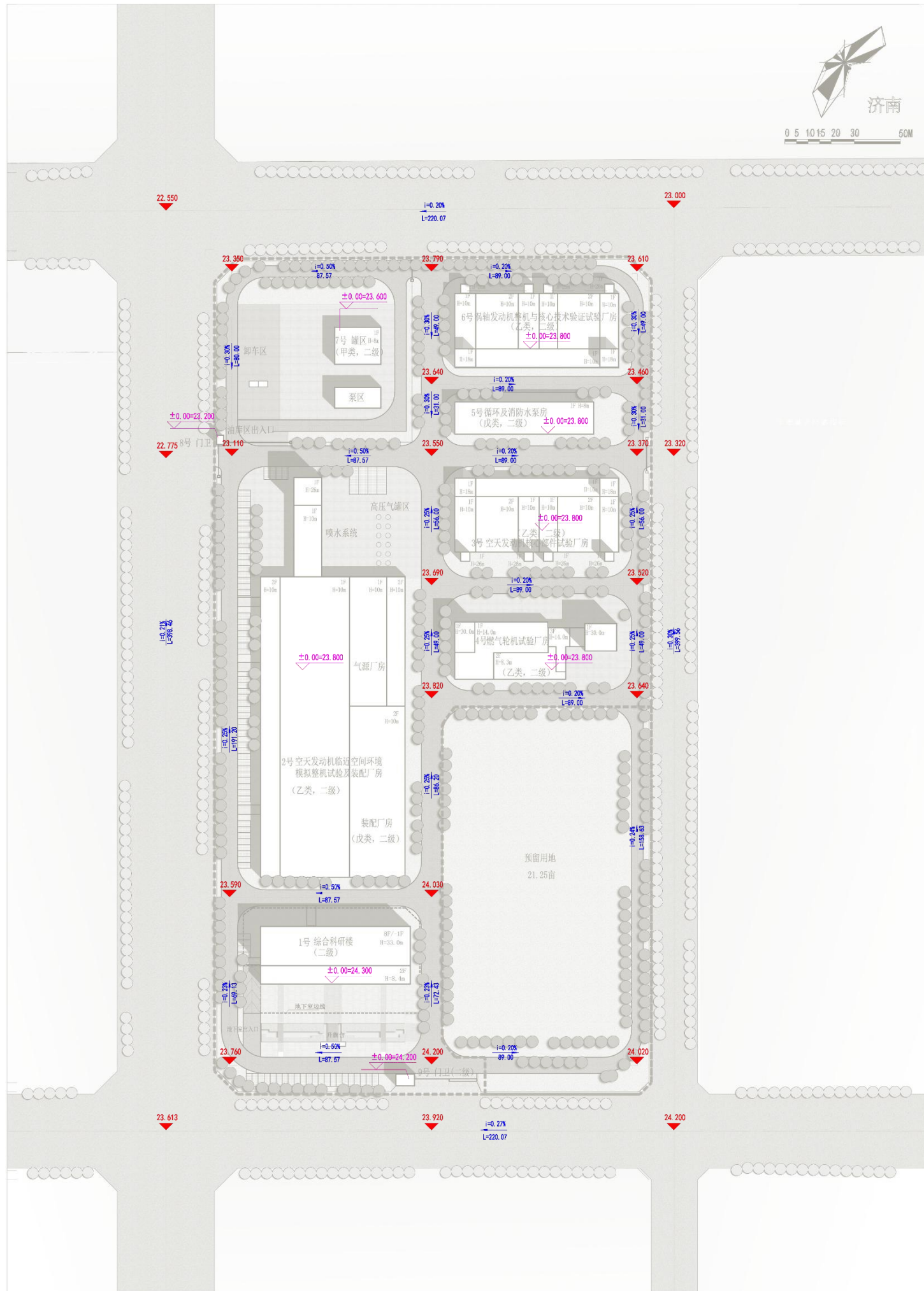


园区道路可作为消防车道，各建筑四周均有消防车道，综合服务楼背面局部区域控制植物的栽种，满足消防扑救要求。




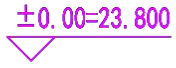

- (1) 在预留区域植入草皮作为绿化区域。
- (2) 在道路两侧在不影响生产地方可以植入景观树, 美化场区的环境, 同时与厂区周边的绿化景观带相协调一致;
- (3) 厂区内停车位均采用绿化植草砖停车位;
- (4) 厂区围墙上设置景观灯与景观带协调一致。
- (5) 入口综合科技楼前广场设计考虑园区标志性以及人的活动互动性, 广场区域以常绿草坪为底衬, 设计以水景和升旗台为核心, 辅以常绿景观树为立体绿化的主要树种; 形成大气开阔的标志性景观形象

- ↔ 景观主轴
- - - 景观次轴
- ▭ 入口景观中心

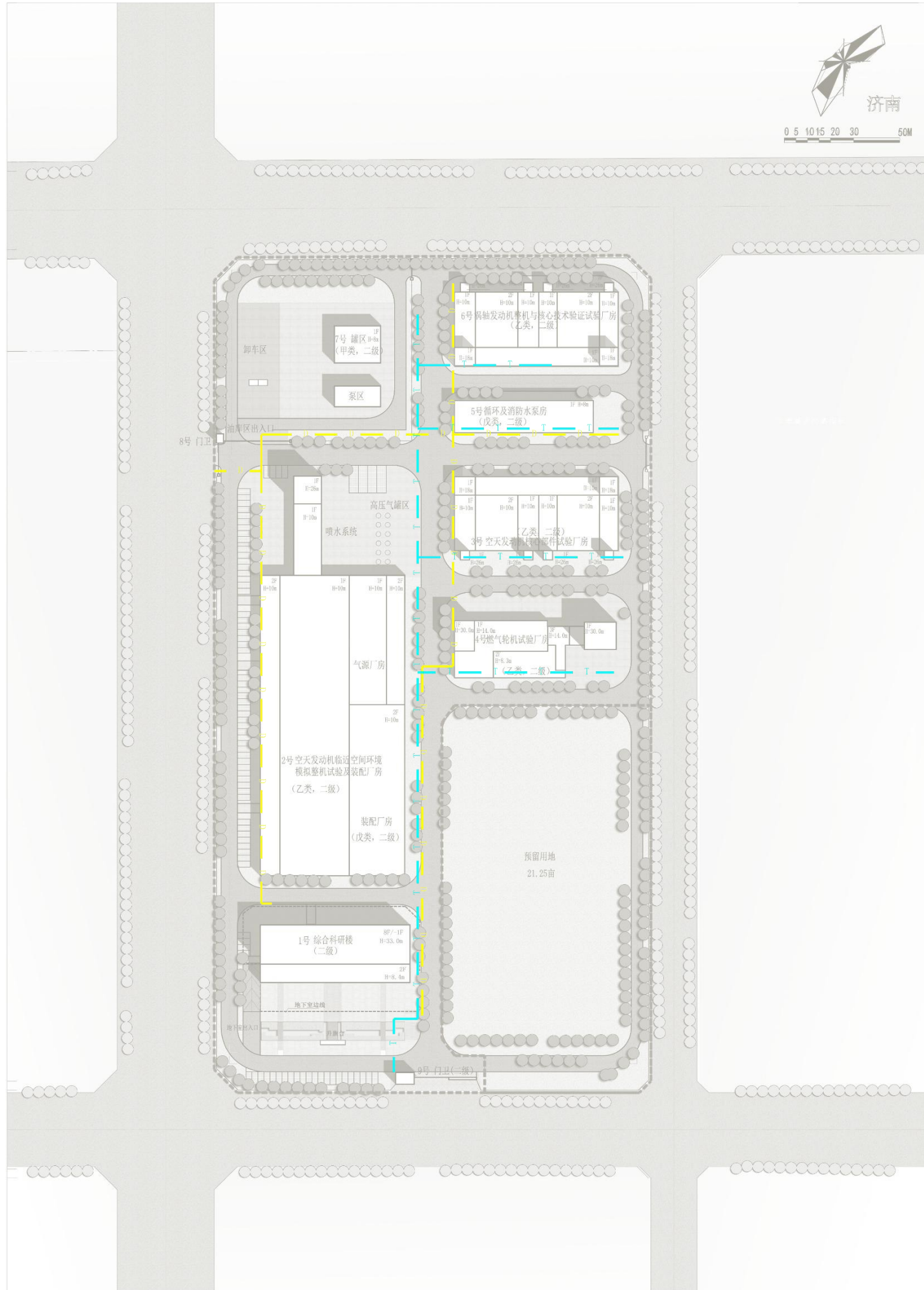


根据用地四周道路的设计标高（详见总平面布置图）定园区平均标高为23.80m，这样可以保证场区整体标高不低于周边道路，防止雨水倒灌，也方便场区内雨水污水与市政管道的衔接，同时整个厂区高出市政道路比较美观。

道路坡度在0.20%-0.5%之间，便于道路排水和管网的敷设。

-  23.640 室外标高
-  ±0.00=23.800 室内设计标高
-   $i=0.20\%$   
 $L=89.00$  坡度/坡长

### 3.9 电力电信管线设计

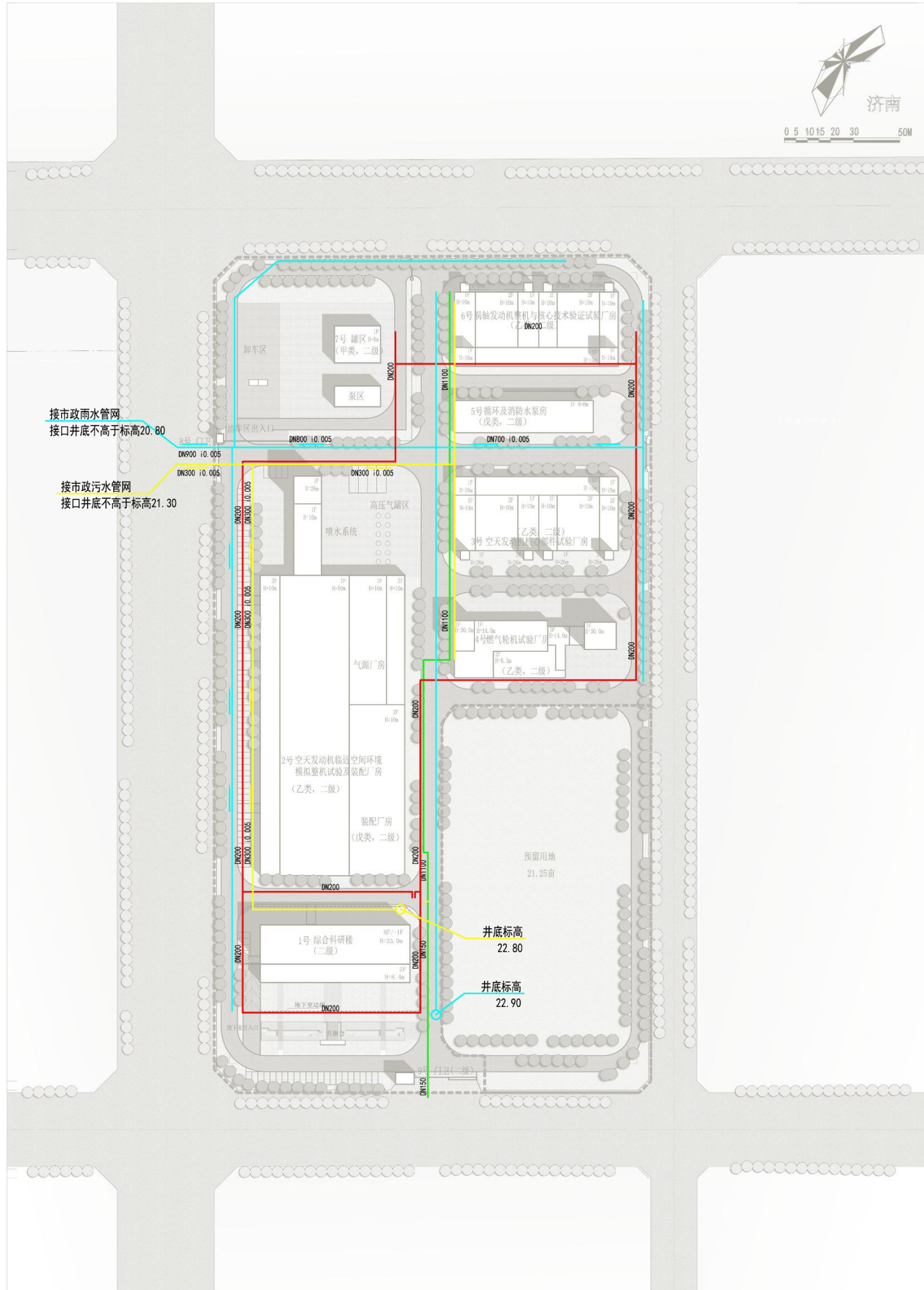


(1) 在场地西北侧临近地块处规划有市政110kV变电站，本工程10kV电源拟从此变电站引来。

(2) 试验区设5处10kV/0.4kV低压变电所，其中1处设在1号综合科研楼内，向1号综合科研楼、4号燃气轮机试验厂房以及9号门房提供220V/380V电源；1处设在2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房内，向2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、8号门房提供220V/380V电源；1处设在3号空天发动机核心部件试验厂房内，向3号空天发动机核心部件试验厂房提供220V/380V电源；1处设在5号循环及消防水泵房内，向5号循环及消防水泵房提供220V/380V电源；同时在6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房内预留一座10kV/0.4kV变电所，向6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房提供220V/380V电源。

(3) 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房内部分设备为10kV用电设备，直接提供10kV电源。

— D — D — 电力线路 8孔  
— T — T — 通讯线路 6孔



(1) 从市政给水管网上引入一条DN150的给水管，供给生活及生产用水。

(2) 室外排水为雨、污水分流制。地面雨水经雨水口、雨水沟及雨水管汇集后就近排入市政雨水管网。生活污水经收集后排至市政污水管，最终排入城市污水处理厂。厂房内各拖布池及清洗地面废水为含油废水，含油废水经隔油池隔油后排入生活污水管网。各排水管道顺道路坡度敷设。

图例：

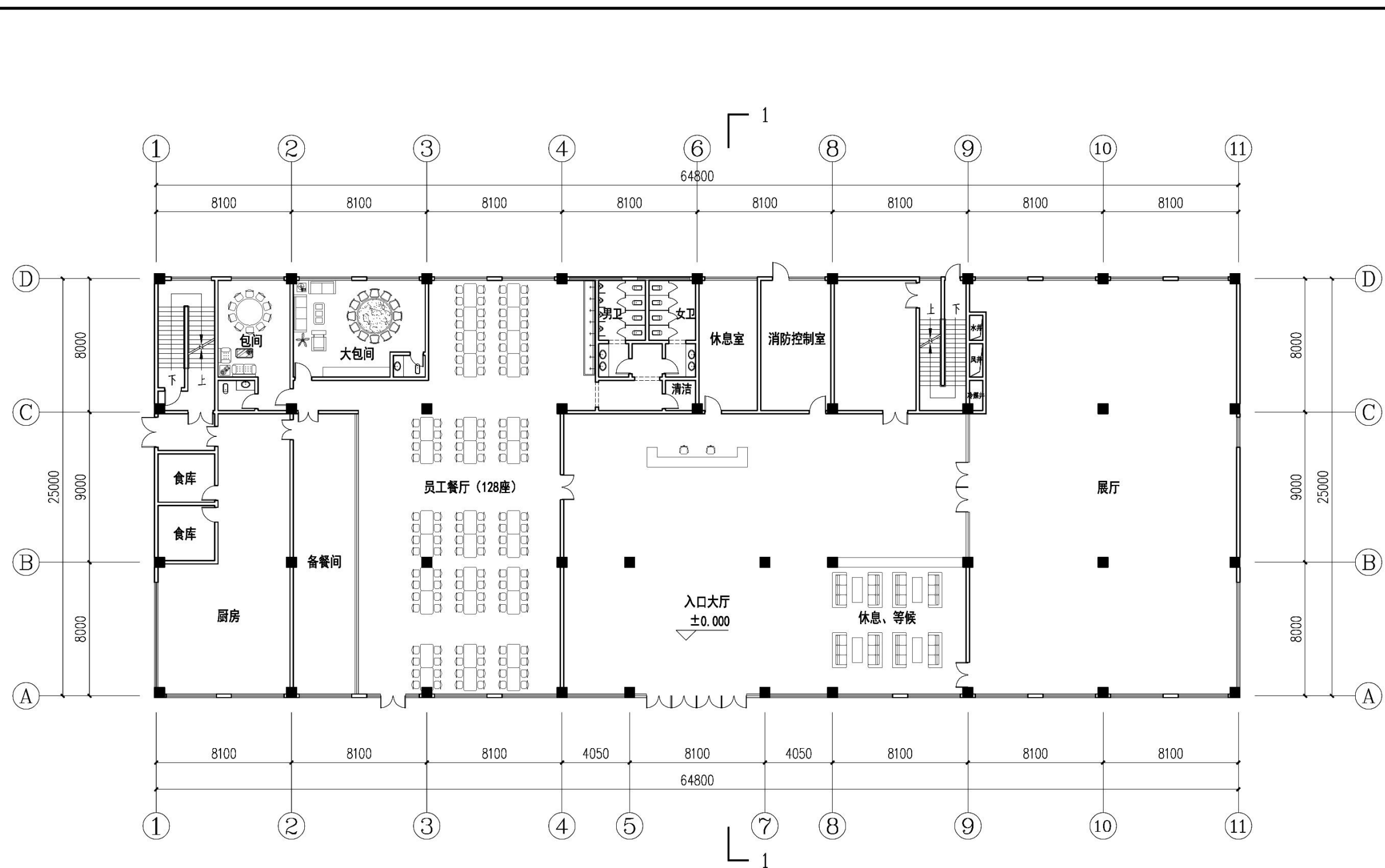
- 污水管
- 雨水管
- 给水管
- 消防给水管



## 04 建筑设计



# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼一层平面图



会签栏		
工艺	电气	
总图	弱电	
建筑	暖通	
结构	动力	
给排水		

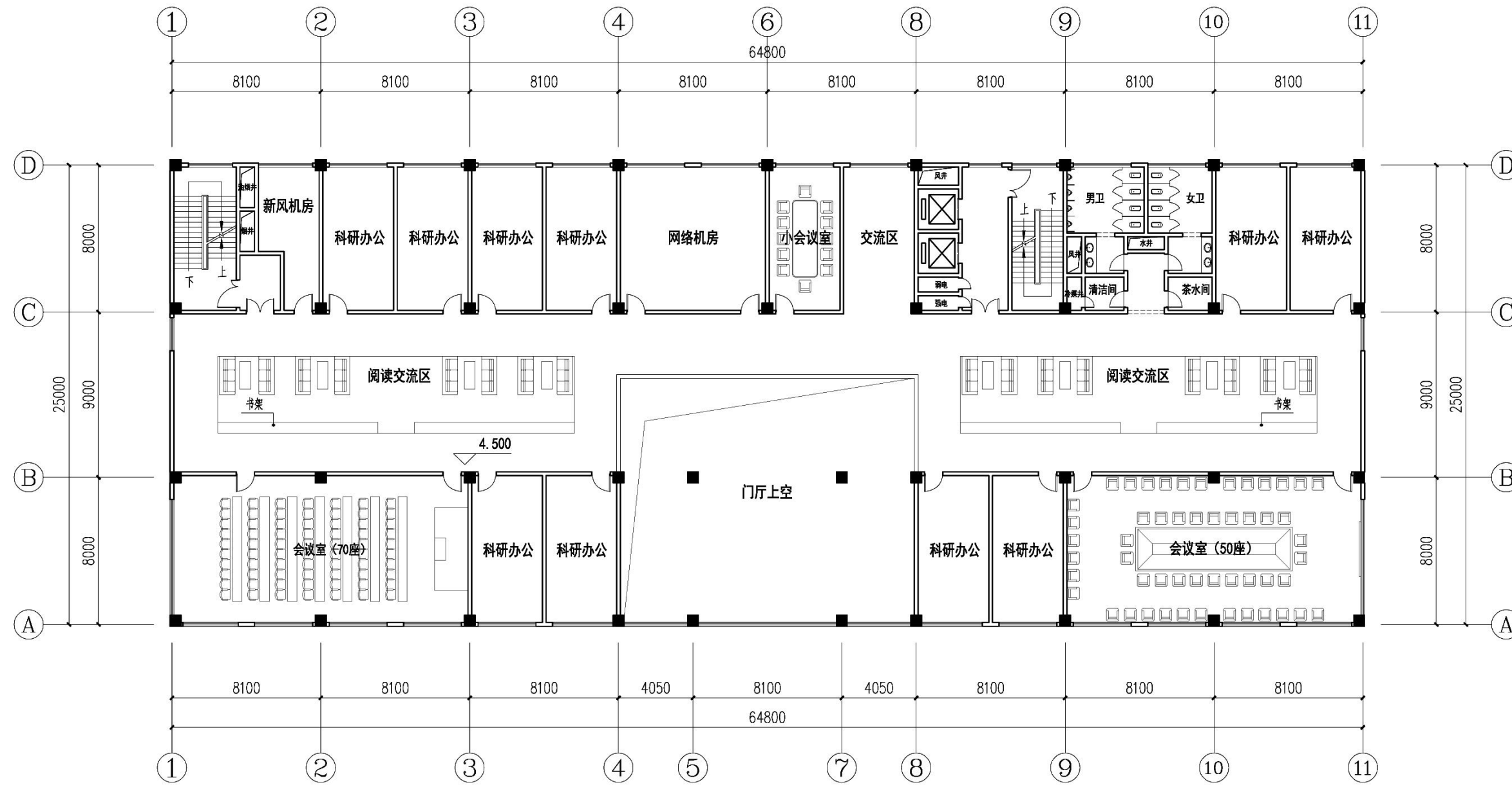
中航长沙设计研究院有限公司  
 CHINA AVIATION DESIGN RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏		
设计	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	

图纸名称:  
 一层平面图  
 方案图 XX-XXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 X 张  
 2019 年 05 月 XX-XXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼二层平面图

会签栏		
工艺	电气	
总图	弱电	
建筑	暖通	
结构	动力	
给排水		

 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION DESIGN RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.	
工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A	
编号: A143003706 Number: A143003706	
建设单位:	XXXX有限公司
项目名称:	XXXXXXXX

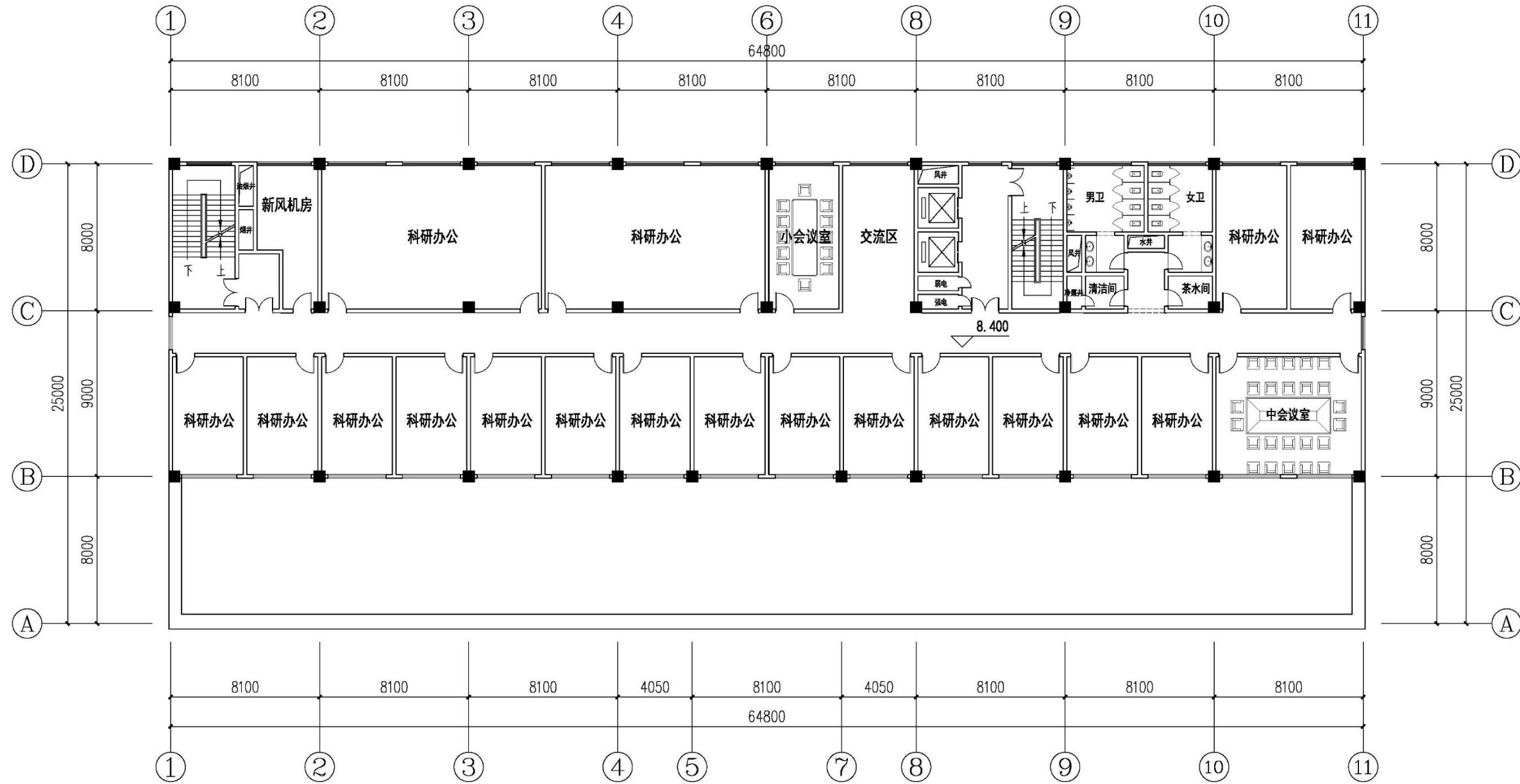
  

签字栏		
设计	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	

图纸名称: 二层平面图	
方案图	XX-XXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张
2019年05月	XX-XXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼三层平面图

会签栏	
工艺	电气
总图	弱电
建筑	暖通
结构	动力
给排水	

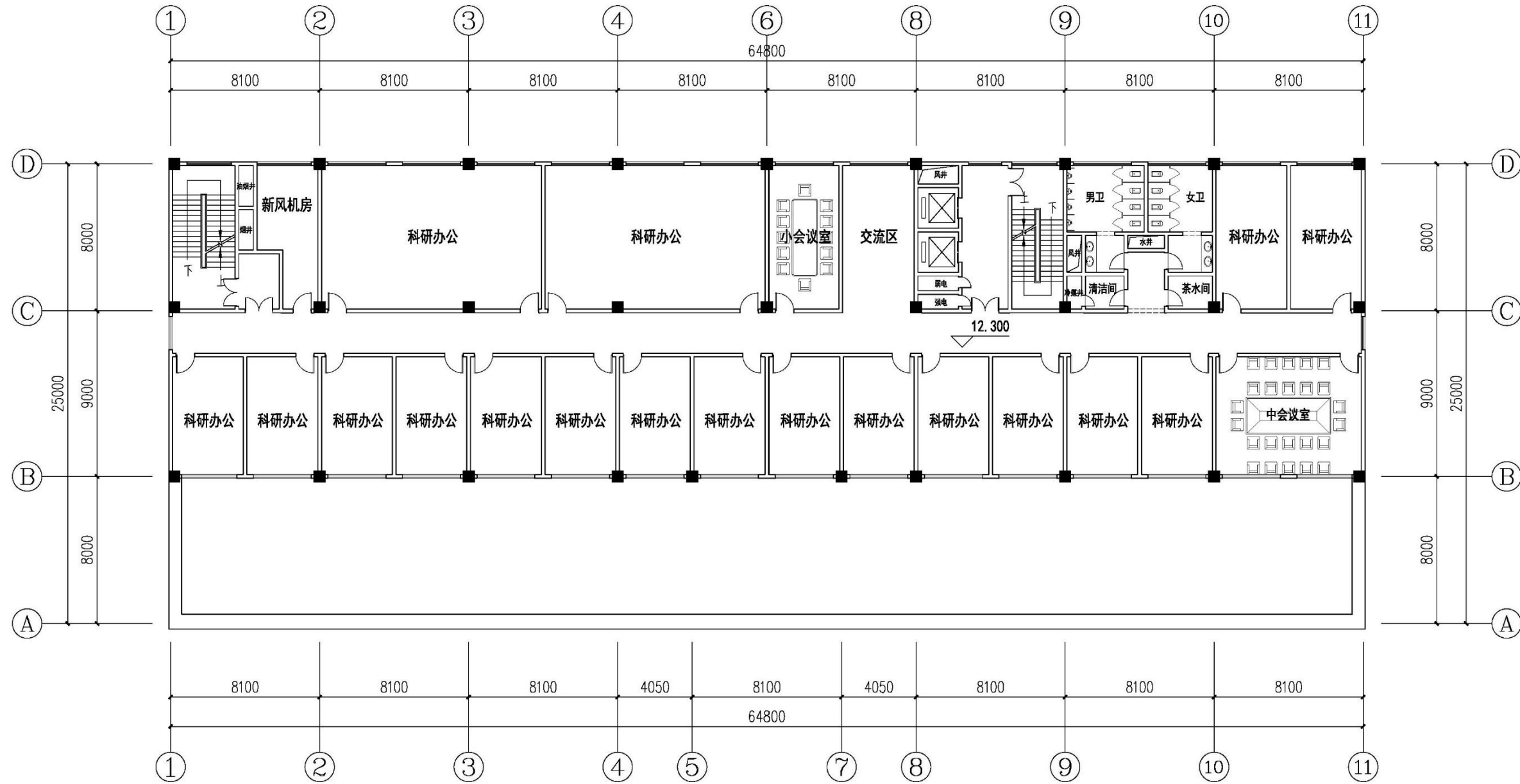

**中航天长沙设计研究院有限公司**  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
**三层平面图**  
 方案图 XX-XXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 X 张  
 2019 年 05 月 XX-XXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼四层平面图

会签栏	
工艺	电气
总图	弱电
建筑	暖通
结构	动力
给排水	

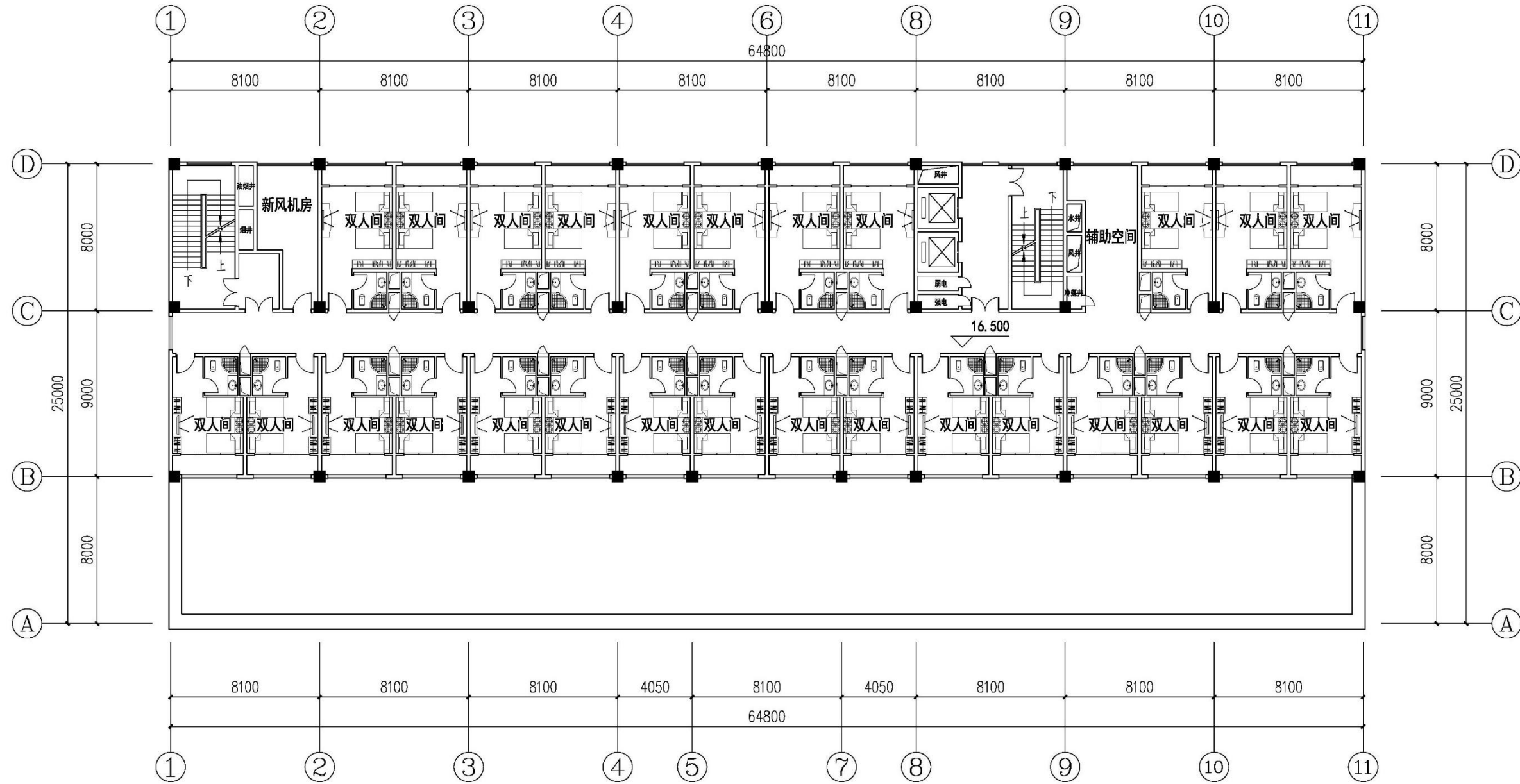

**中航天长沙设计研究院有限公司**  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
**四层平面图**  
 方案图 XX-XXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 X 张  
 2019 年 05 月 XX-XXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼五层平面图

会签栏	
工艺	电气
总图	弱电
建筑	暖通
结构	动力
给排水	

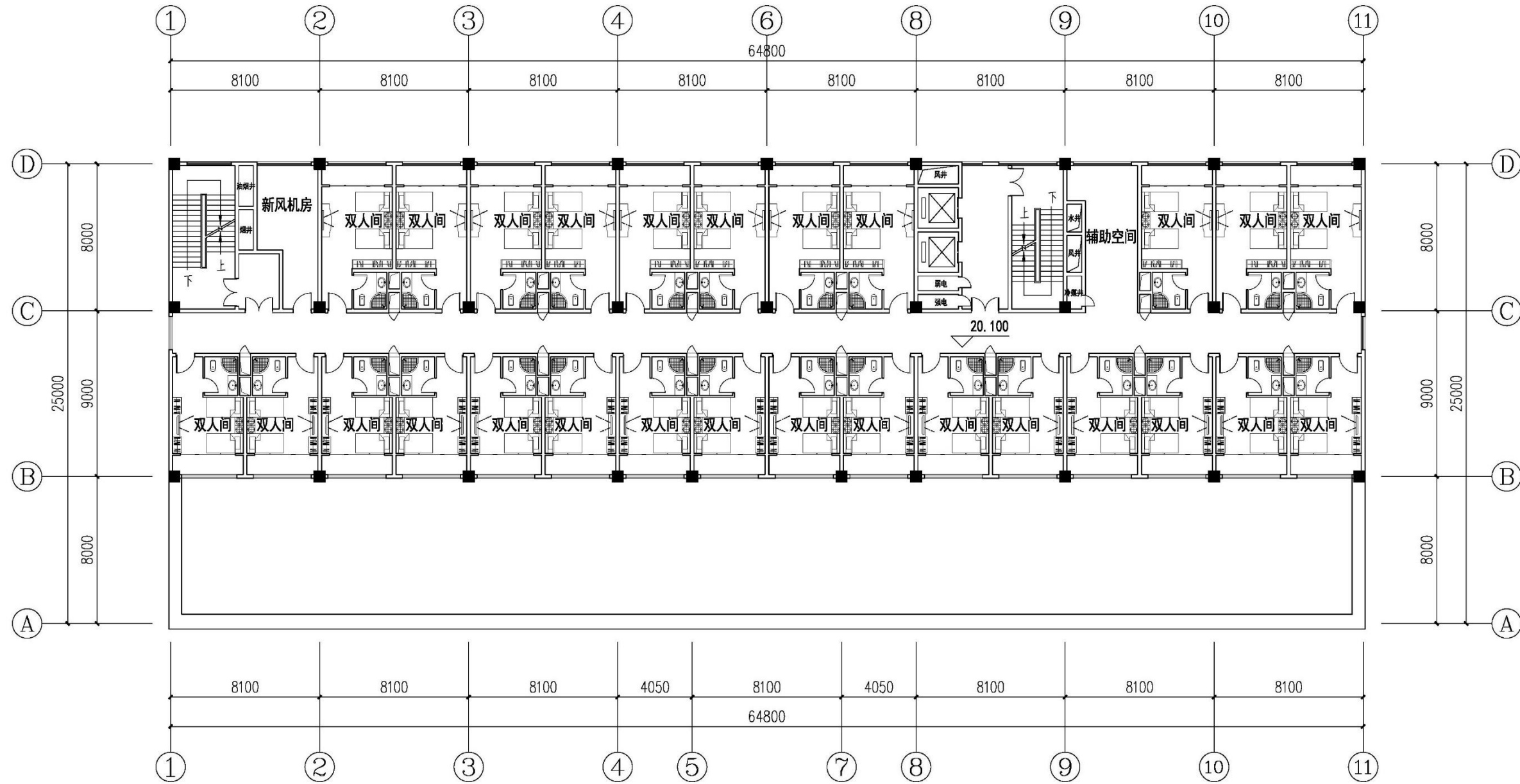
中研长沙设计研究院有限公司  
 CHONGCHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A149003706  
 Number: A149003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
 五层平面图  
 方案图 XX-XXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 X 张  
 2019 年 05 月 XX-XXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼六层平面图

会签栏	
工艺	电气
总图	弱电
建筑	暖通
结构	动力
给排水	

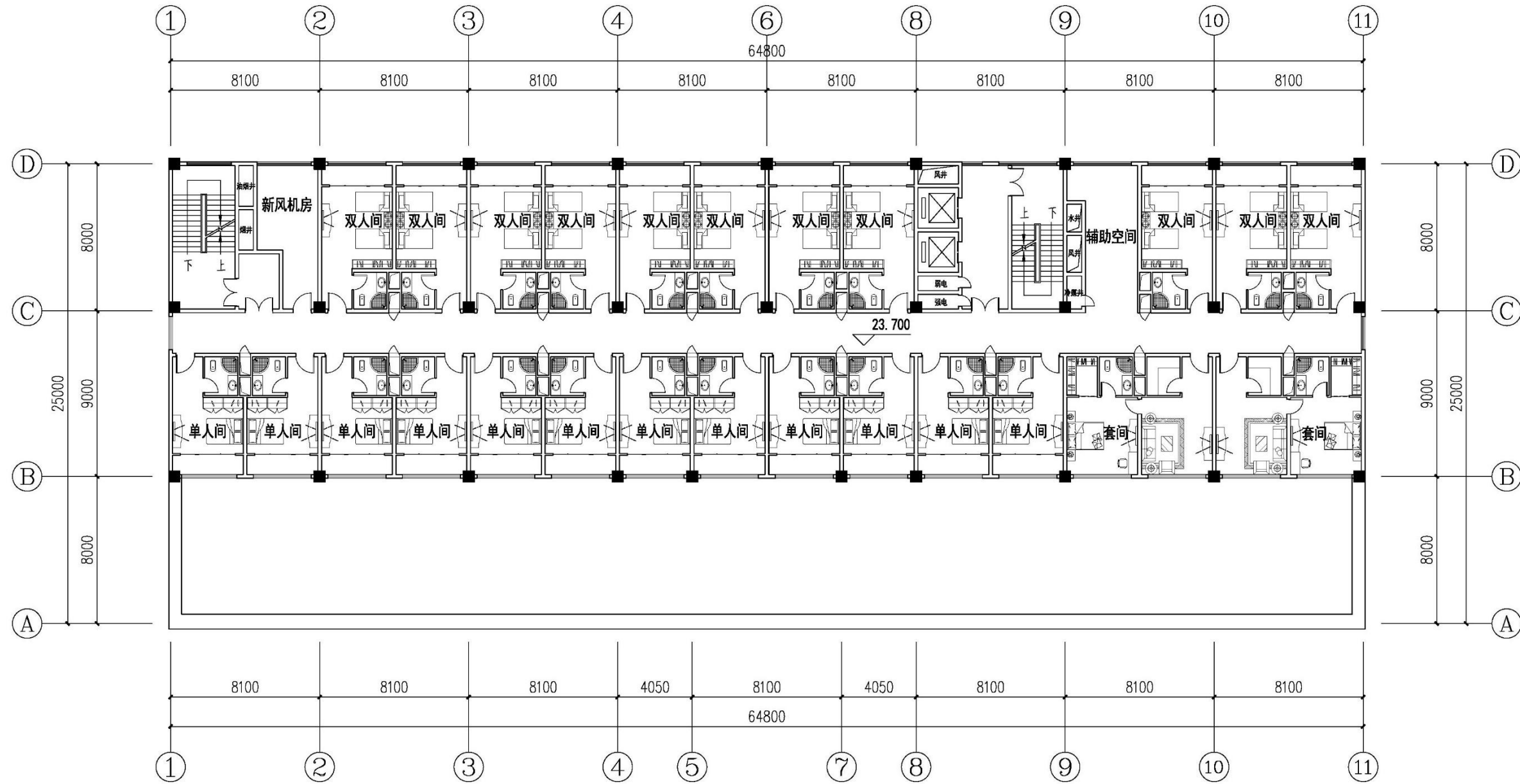
**中研长沙设计研究院有限公司**  
 CHONGCHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A149003706  
 Number: A149003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
**六层平面图**  
 方案图 XX-XXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 X 张  
 2019 年 05 月 XX-XXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼七层平面图

会签栏	
工艺	电气
总图	暖通
建筑	动力
结构	
给排水	

中航长沙设计研究院有限公司  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级：甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号：A143003706  
 Number: A143003706

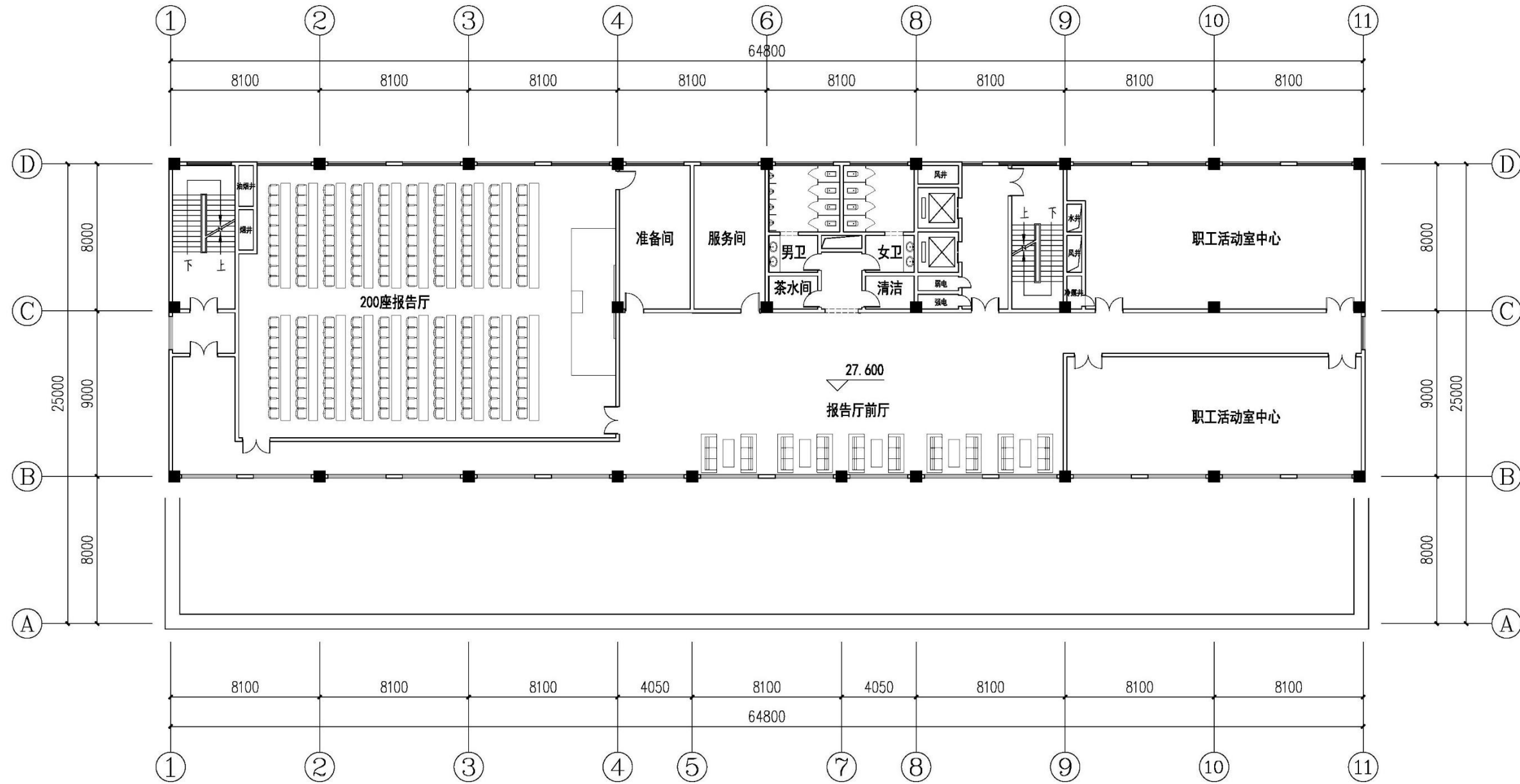
建设单位：  
 XXXX有限公司  
 项目名称：  
 XXXXXXX

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图名：  
 七层平面图  
 方案图  
 比例 1:XXX  
 2019年06月

XX-XXXX/X-X(图号)  
 共XX张,第XX张  
 XX-XXXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼八层平面图

会签栏		
工艺	电气	
总图	暖通	
建筑	结构	
给排水		

中航长沙设计研究院有限公司  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

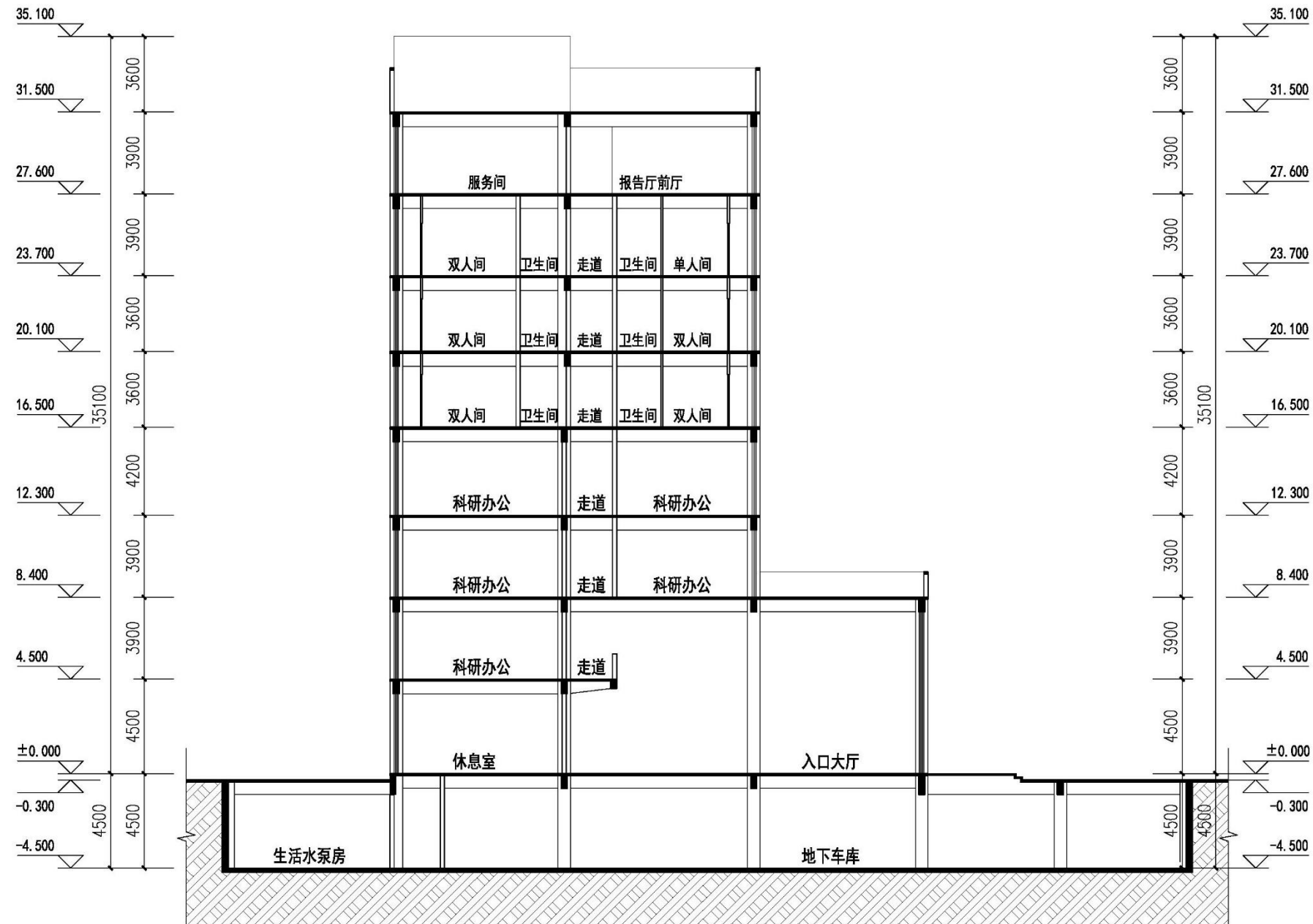
签字栏		
设计	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	

图纸名称:  
 八层平面图  
 方案图  
 比例 1:XXX  
 2019年06月

XX-XXXX/X-X(图号)  
 共 XX 张, 第 X 张  
 XX-XXXX/X-X(流水号)



# 4.1 1号综合科研楼



1号综合科研楼剖面图

会签栏		
工艺		电气
总图		弱电
建筑		暖通
结构		动力
给排水		

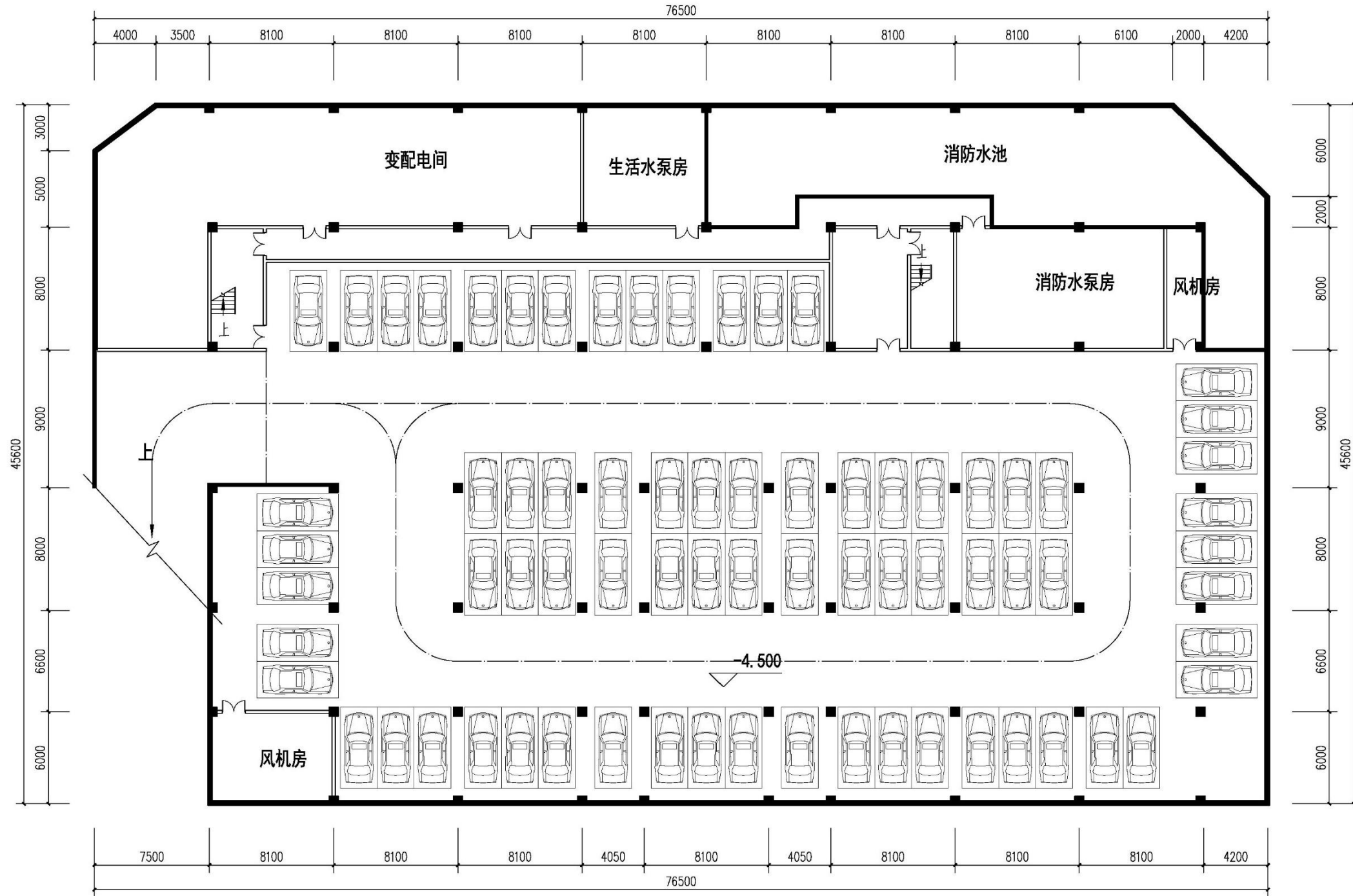

**中航长沙设计研究院有限公司**  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
 XXXX有限公司  
 项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏		
设计	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	

图纸名称:  
 1号综合科研楼  
 方案图 XX-XXXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 X 张  
 2019 年 05 月 XX-XXXX/X-X(流水号)

# 4.1 1号综合科研楼



地下室平面图

会签栏

工艺	电气	
总图	弱电	
建筑	暖通	
结构	动力	
给排水		

中航长沙设计研究院有限公司  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
 XXXX有限公司

项目名称:  
 XXXXXXXX

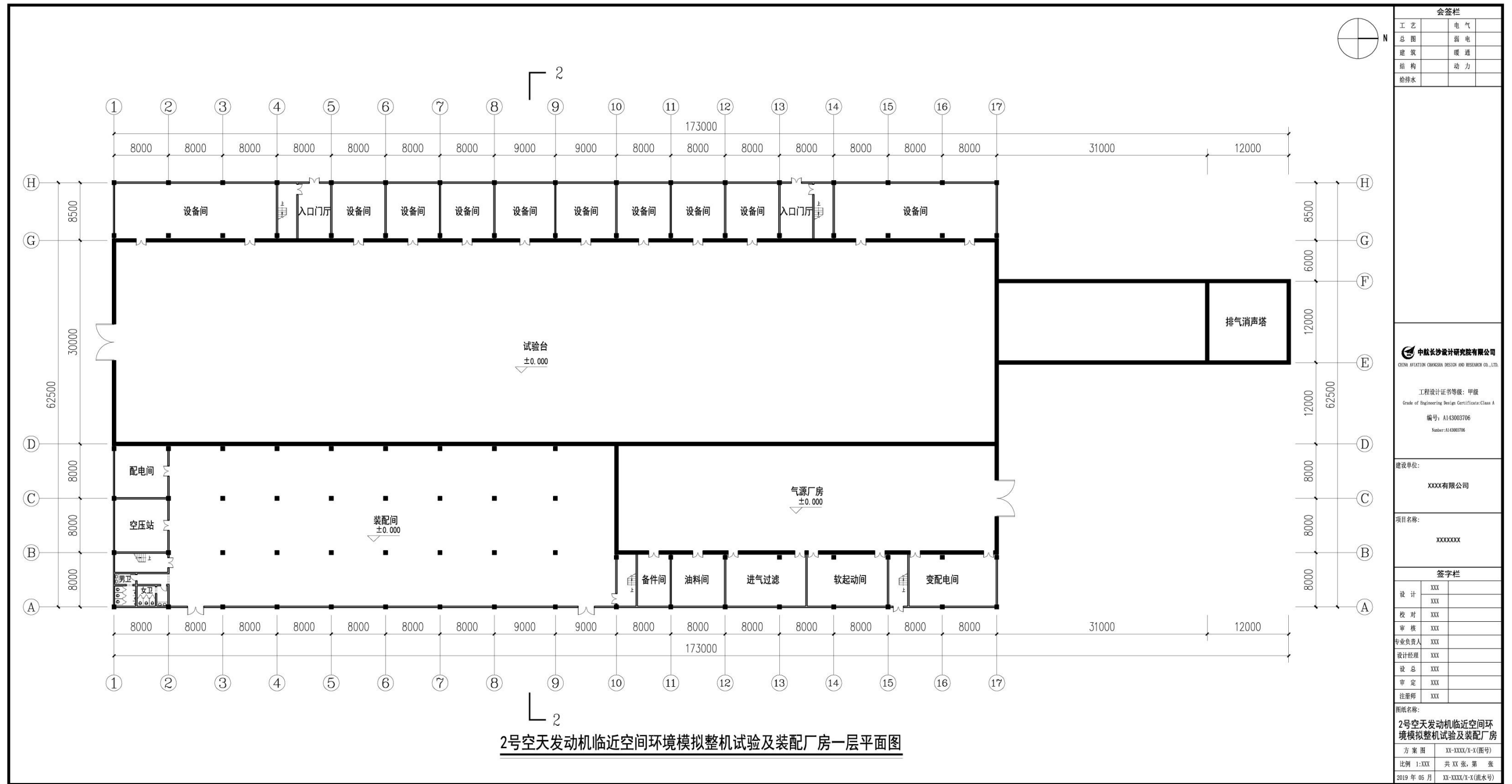
签字栏

设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
 地下室平面图

方案图	XX-XXXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 XX 张
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)

## 4.2 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房



会签栏	
工艺	电气
总图	弱电
建筑	暖通
结构	动力
给排水	

 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHONGQI DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.	
工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706	
建设单位:	XXXX有限公司
项目名称:	XXXXXXXX

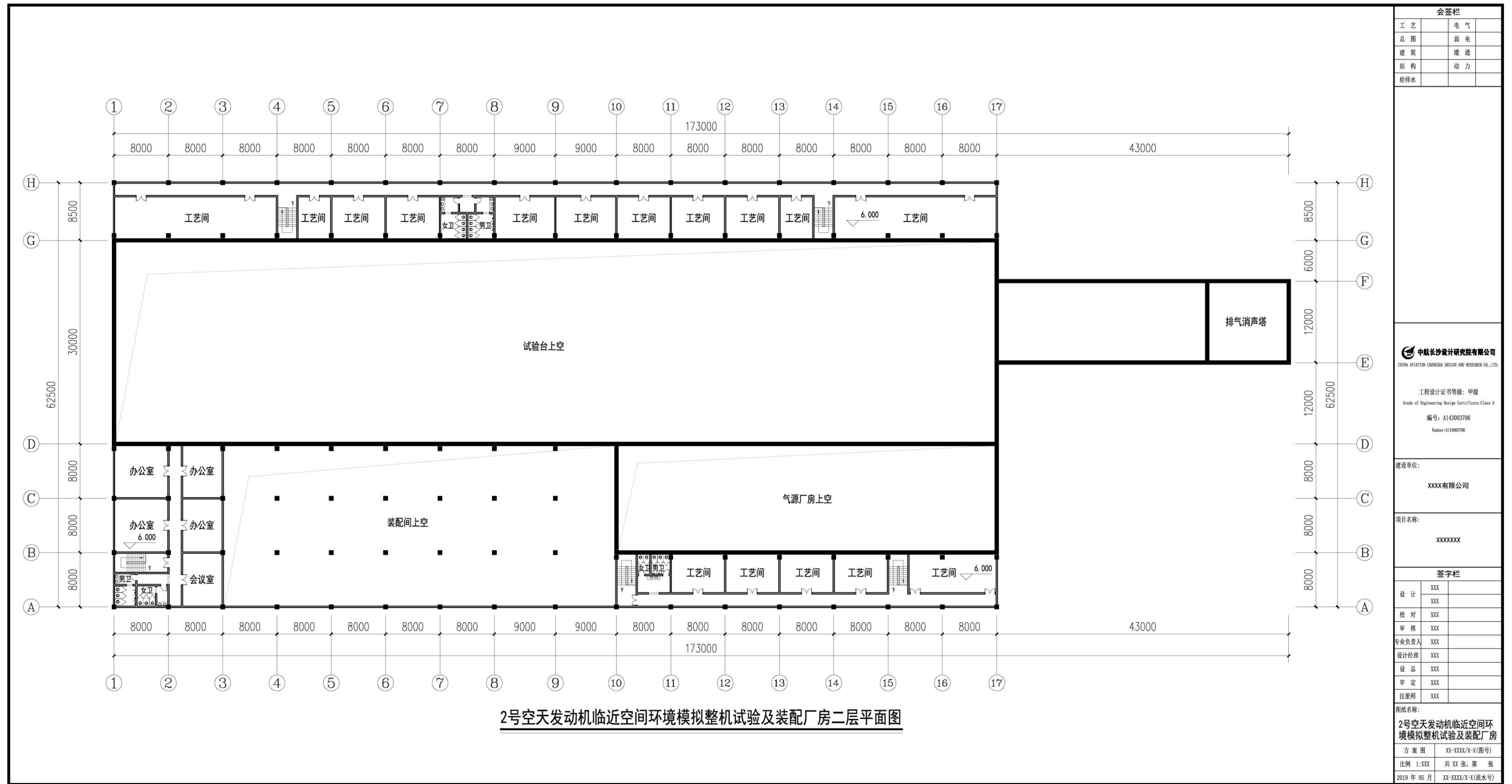
  

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:	
2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房	
方案图	XX-XXX/X-X(图号)
比例	1:XXX 共 XX 张, 第 X 张
2019 年 05 月	XX-XXX/X-X(流水号)

## 4.2 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房



会签栏	
工艺	电气
总图	弱电
建筑	暖通
结构	动力
给排水	

<b>中航长沙设计研究院有限公司</b> CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.	
工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A	
编号: A143003706 Number: A143003706	
建设单位:	XXXX有限公司
项目名称:	XXXXXXXX

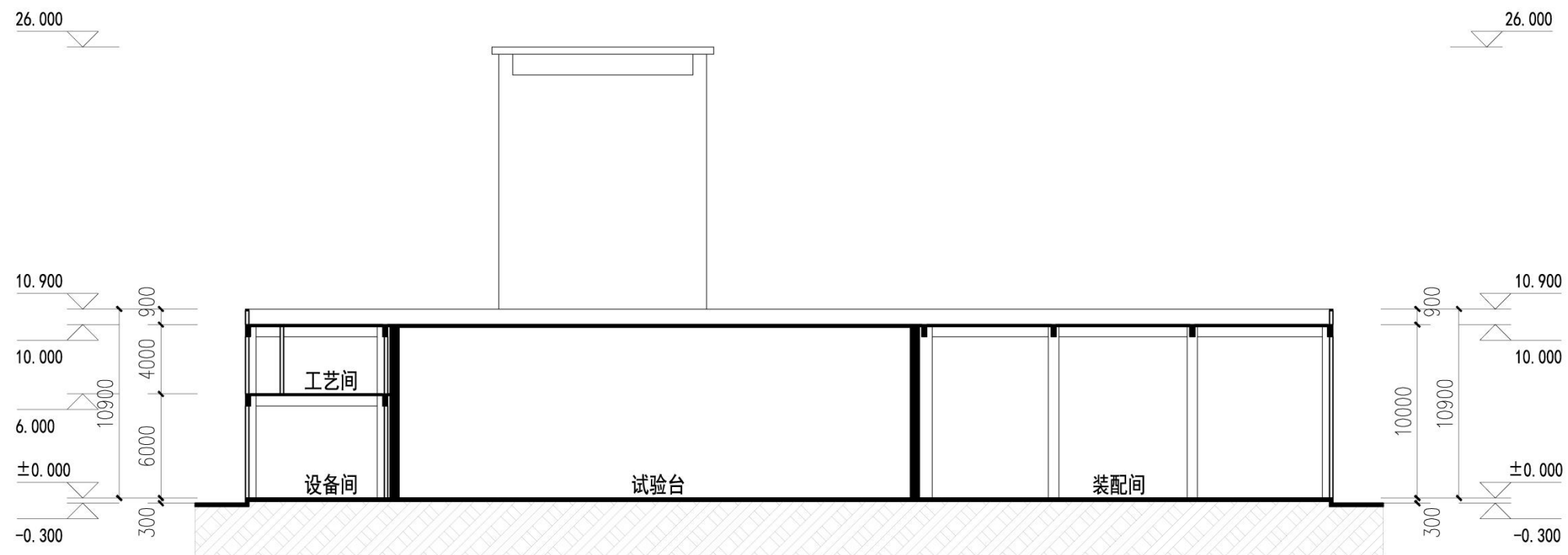
  

签字栏	
设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:	
2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房	
方案图	XX-XXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张
2019 年 05 月	XX-XXX/X-X(版本号)

## 4.2 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房



2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房2-2剖面图

### 会签栏

工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			

**中航长沙设计研究院有限公司**  
CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.

工程设计证书等级: 甲级  
Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
编号: A143003706  
Number: A143003706

建设单位:  
XXXX有限公司

项目名称:  
XXXXXXXX

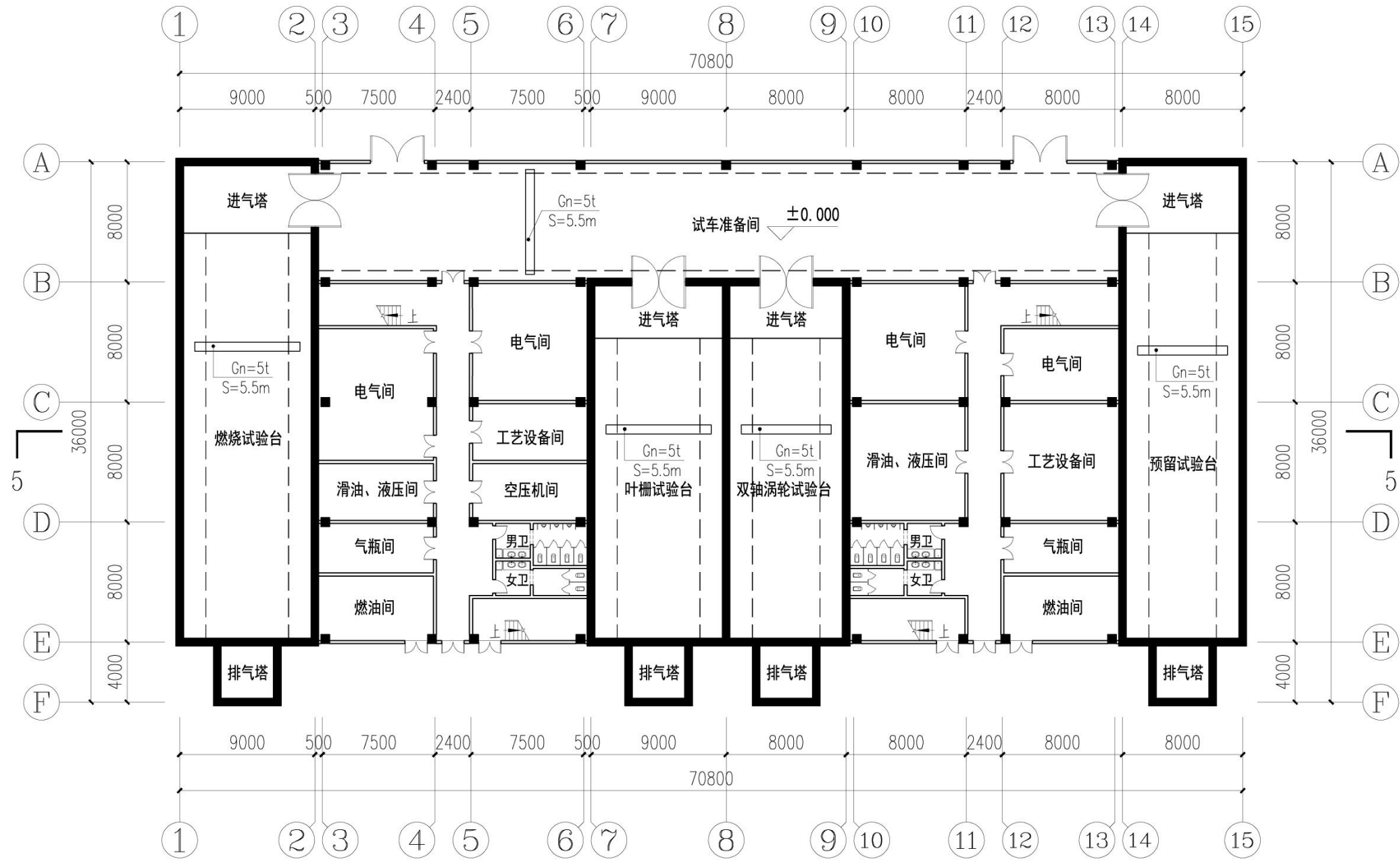
### 签字栏

设计	XXX	
	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	

图纸名称:  
2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房

方案图	XX-XXXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)

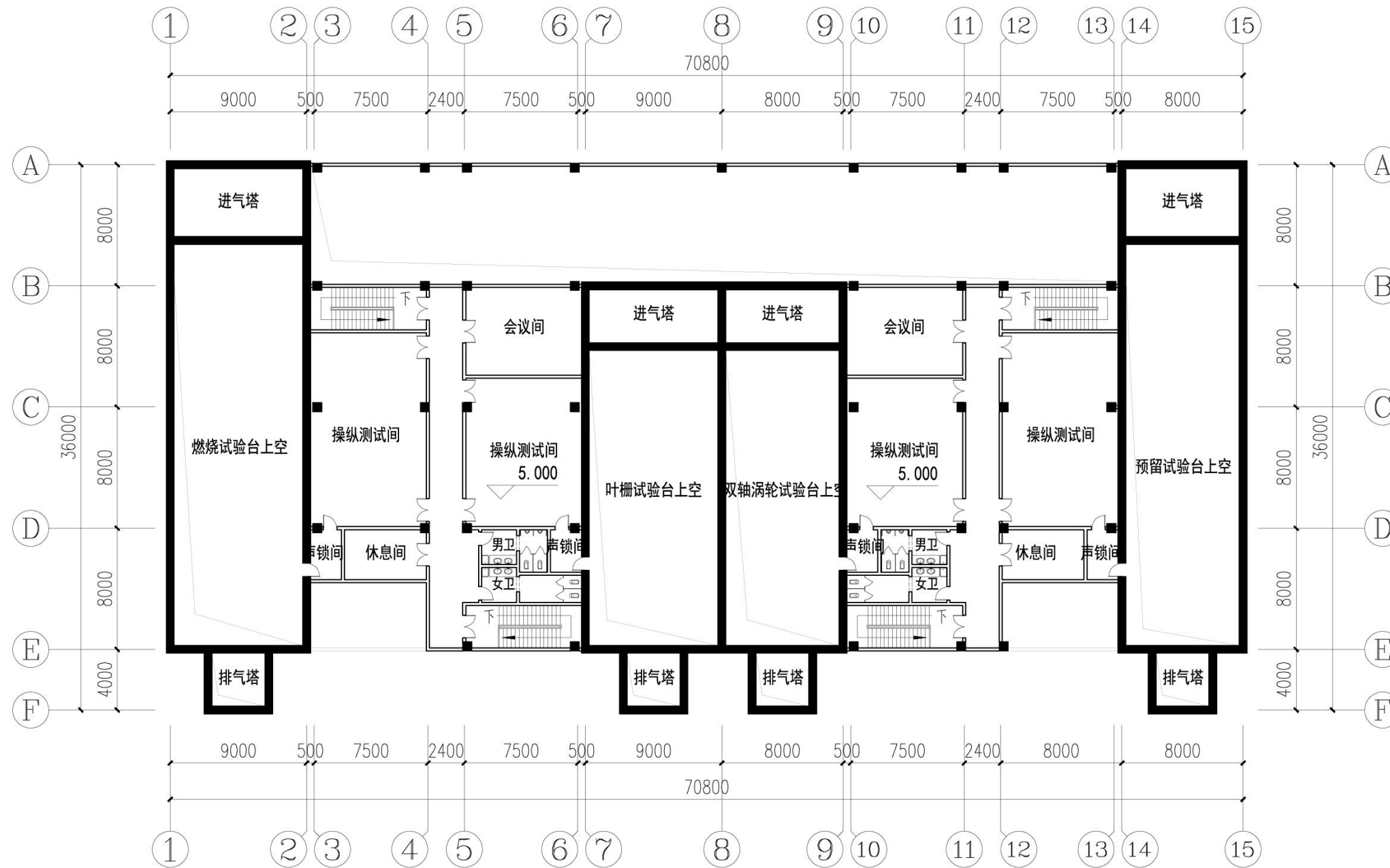
### 4.3 3号空天发动机核心部件试验厂房



3号空天发动机核心部件试验厂房 一层平面图

会签栏			
工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			
 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.			
工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706			
建设单位:			
XXXX有限公司			
项目名称:			
XXXXXXXX			
签字栏			
设计	XXX		
校对	XXX		
审核	XXX		
专业负责人	XXX		
设计经理	XXX		
设总	XXX		
审定	XXX		
注册师	XXX		
图纸名称:			
3号空天发动机核心部件试验厂房			
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)		
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张		
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)		

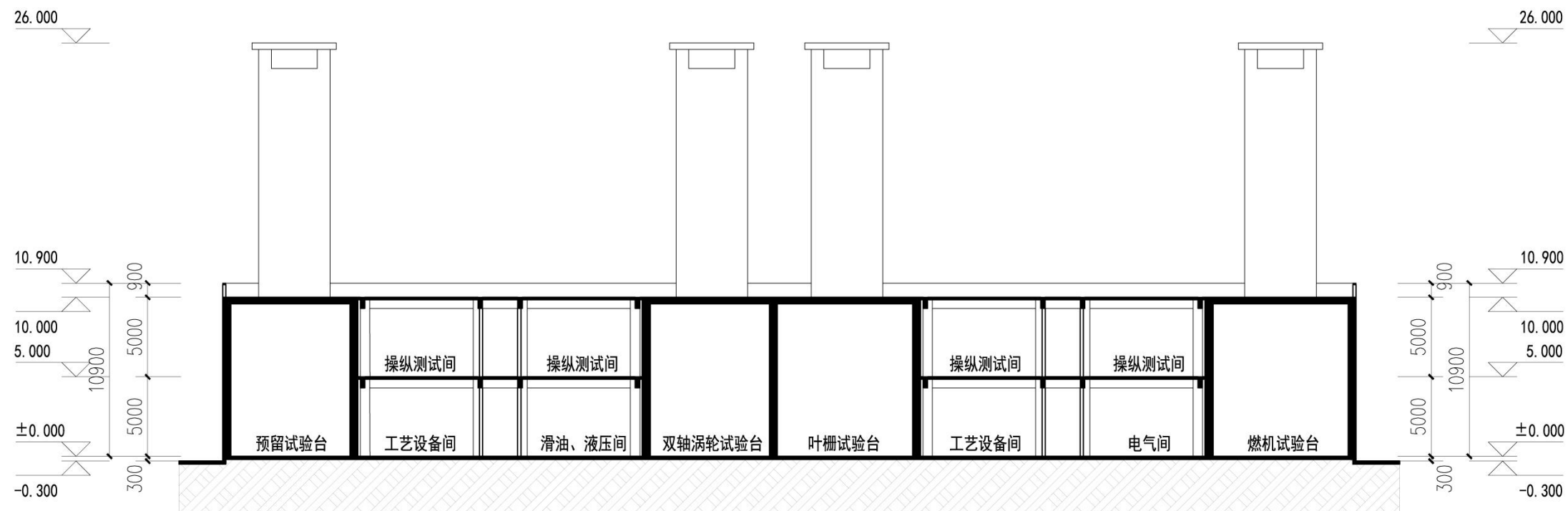
### 4.3 3号空天发动机核心部件试验厂房



3号空天发动机核心部件试验厂房 二层平面图

会签栏			
工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			
 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD. 工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706			
建设单位:			
XXXX有限公司			
项目名称:			
XXXXXX			
签字栏			
设计	XXX		
	XXX		
校对	XXX		
审核	XXX		
专业负责人	XXX		
设计经理	XXX		
设总	XXX		
审定	XXX		
注册师	XXX		
图纸名称:			
3号空天发动机核心部件 试验厂房			
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)		
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 张		
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)		

### 4.3 3号空天发动机核心部件试验厂房



3号空天发动机核心部件试验厂房 剖面图

会签栏

工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			

中航长沙设计研究院有限公司  
CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.

工程设计证书等级: 甲级  
Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
编号: A143003706  
Number: A143003706

建设单位:  
XXXX有限公司

项目名称:  
XXXXXXX

签字栏

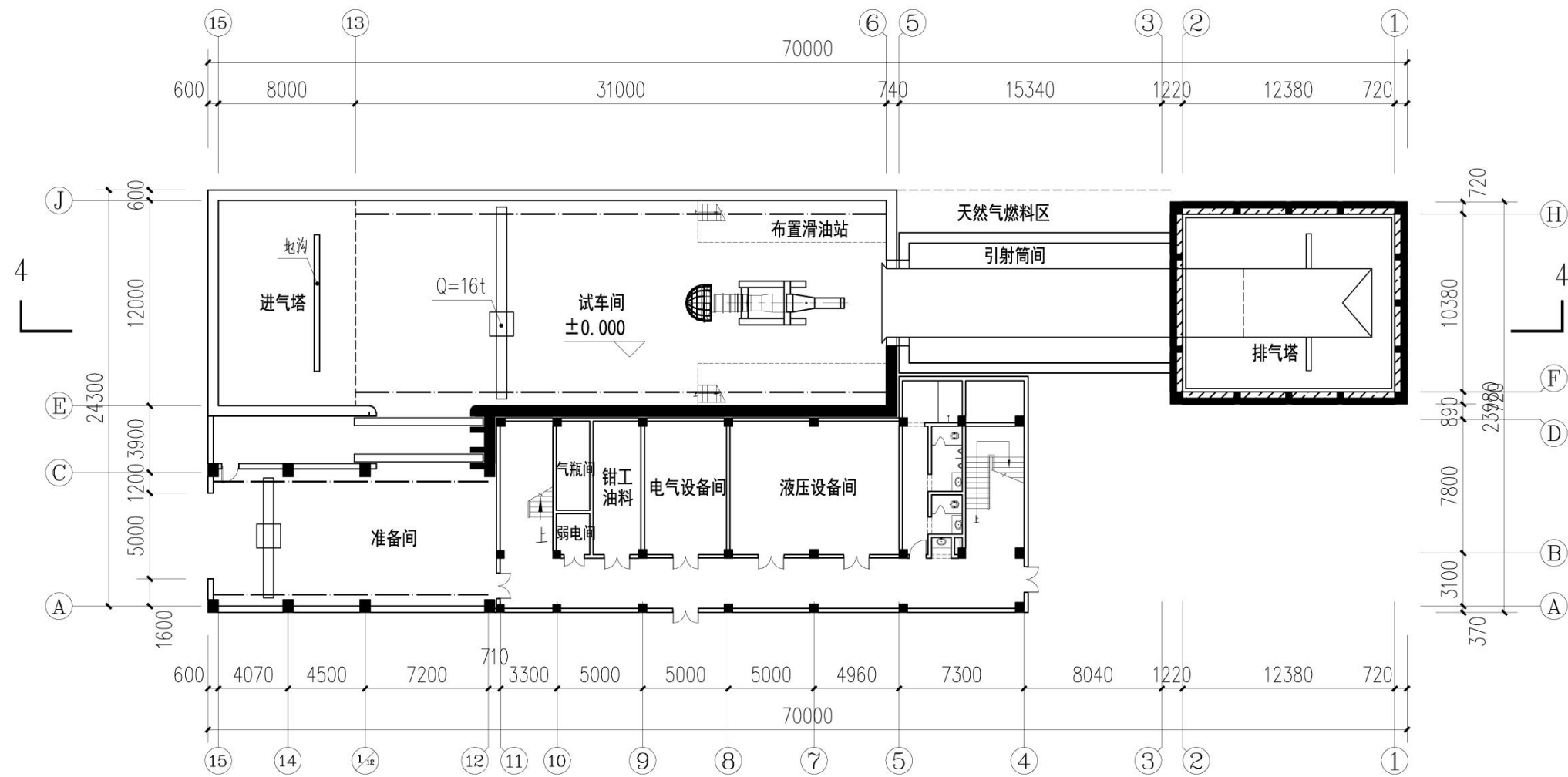
设计	XXX
	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
3号空天发动机核心部件  
试验厂房

方案图	XX-XXXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)



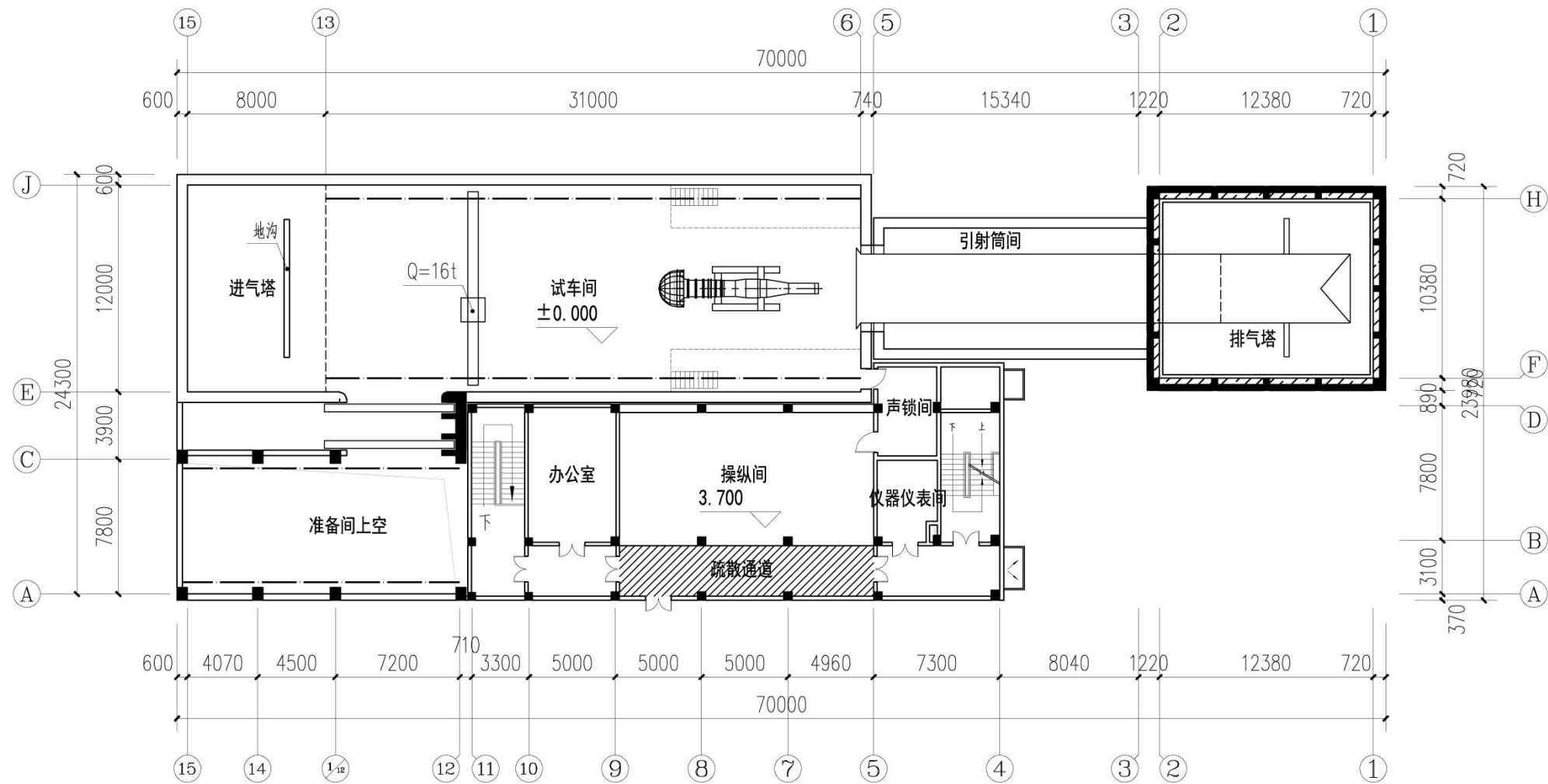
# 4.4 4号燃气轮机试验厂房



4号燃气轮机试验厂房一层平面图

会签栏			
工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			
 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD. 工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706			
建设单位:			
XXXX有限公司			
项目名称:			
XXXXXXXX			
签字栏			
设计	XXX		
	XXX		
校对	XXX		
审核	XXX		
专业负责人	XXX		
设计经理	XXX		
设总	XXX		
审定	XXX		
注册师	XXX		
图纸名称:			
4号燃气轮机试验厂房			
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)		
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张		
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)		

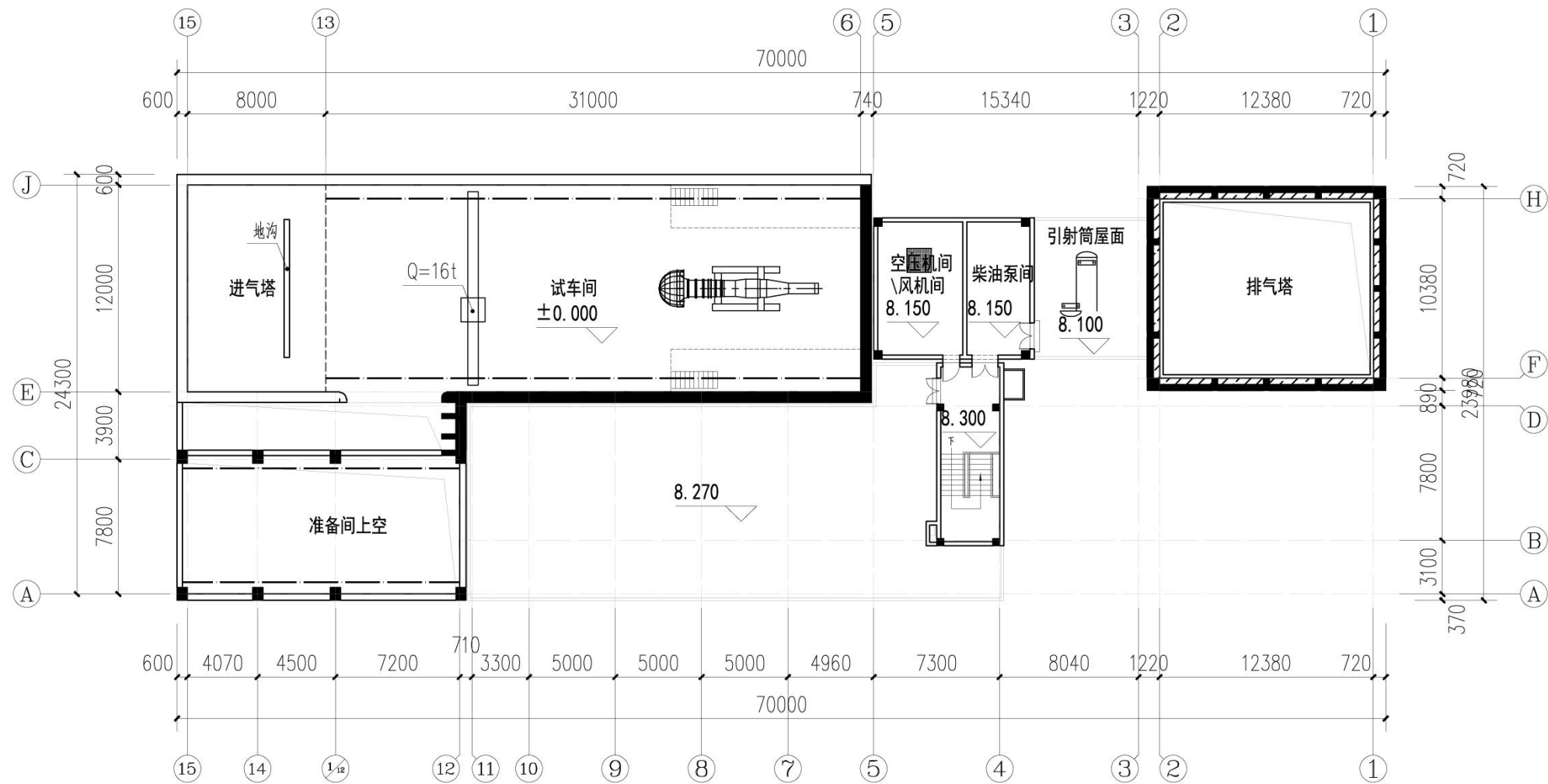
# 4.4 4号燃气轮机试验厂房



4号燃气轮机试验厂房二层平面图

会签栏			
工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			
 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD. 工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706			
建设单位:			
XXXX有限公司			
项目名称:			
XXXXXXX			
签字栏			
设计	XXX		
	XXX		
校对	XXX		
审核	XXX		
专业负责人	XXX		
设计经理	XXX		
设总	XXX		
审定	XXX		
注册师	XXX		
图纸名称:			
4号燃气轮机试验厂房			
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)		
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张		
2019年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)		

# 4.4 4号燃气轮机试验厂房



4号燃气轮机试验厂房三层平面图

会签栏

工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			

中航长沙设计研究院有限公司  
CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.

工程设计证书等级: 甲级  
Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
编号: A143003706  
Number: A143003706

建设单位:  
XXXX有限公司

项目名称:  
XXXXXXX

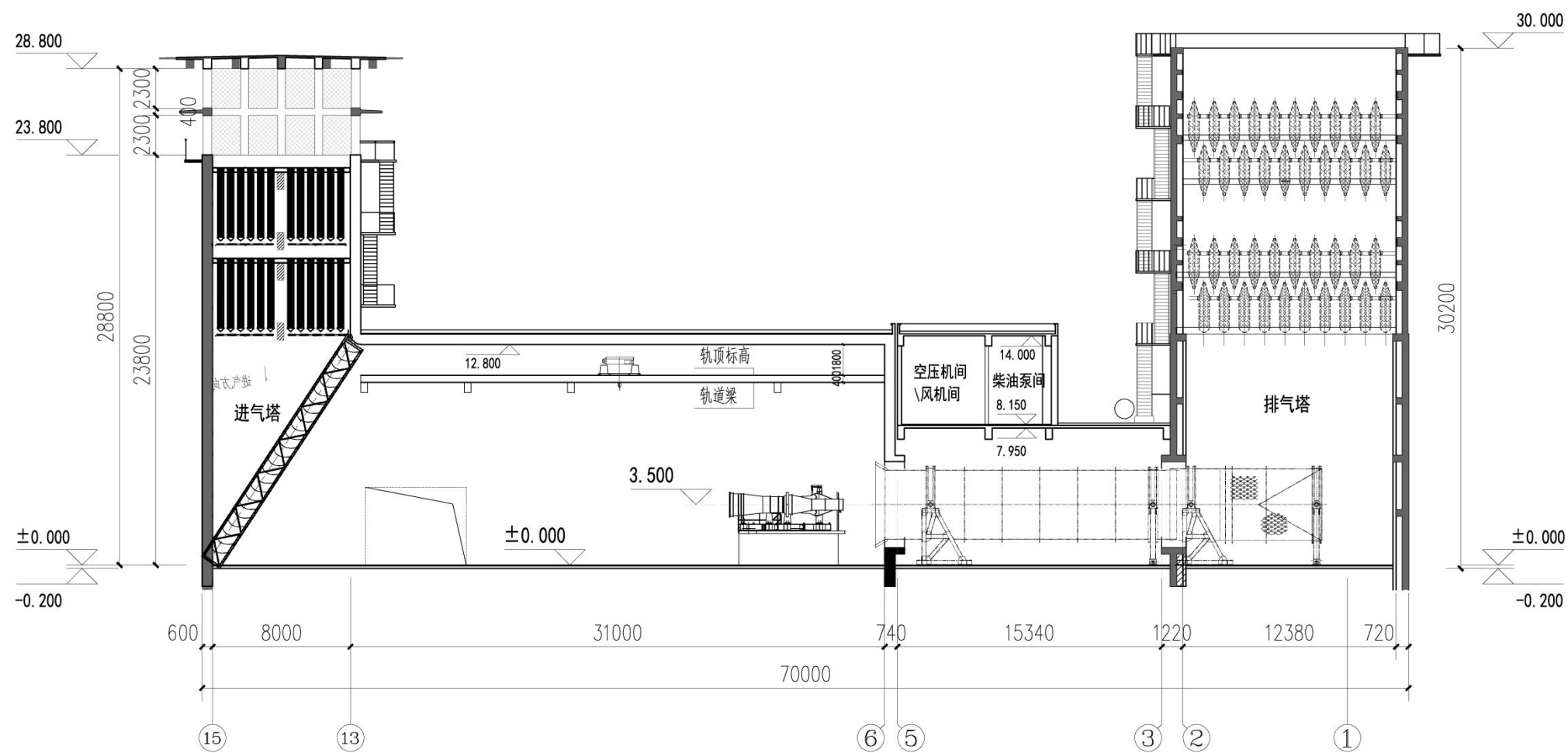
签字栏

设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

图纸名称:  
4号燃气轮机试验厂房

方案图	XX-XXXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)

# 4.4 4号燃气轮机试验厂房



4号燃气轮机试验厂房剖面图

会签栏

工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			

中航长沙设计研究院有限公司  
CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.

工程设计证书等级: 甲级  
Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
编号: A143003706  
Number: A143003706

建设单位:  
XXXX有限公司

项目名称:  
XXXXXXXX

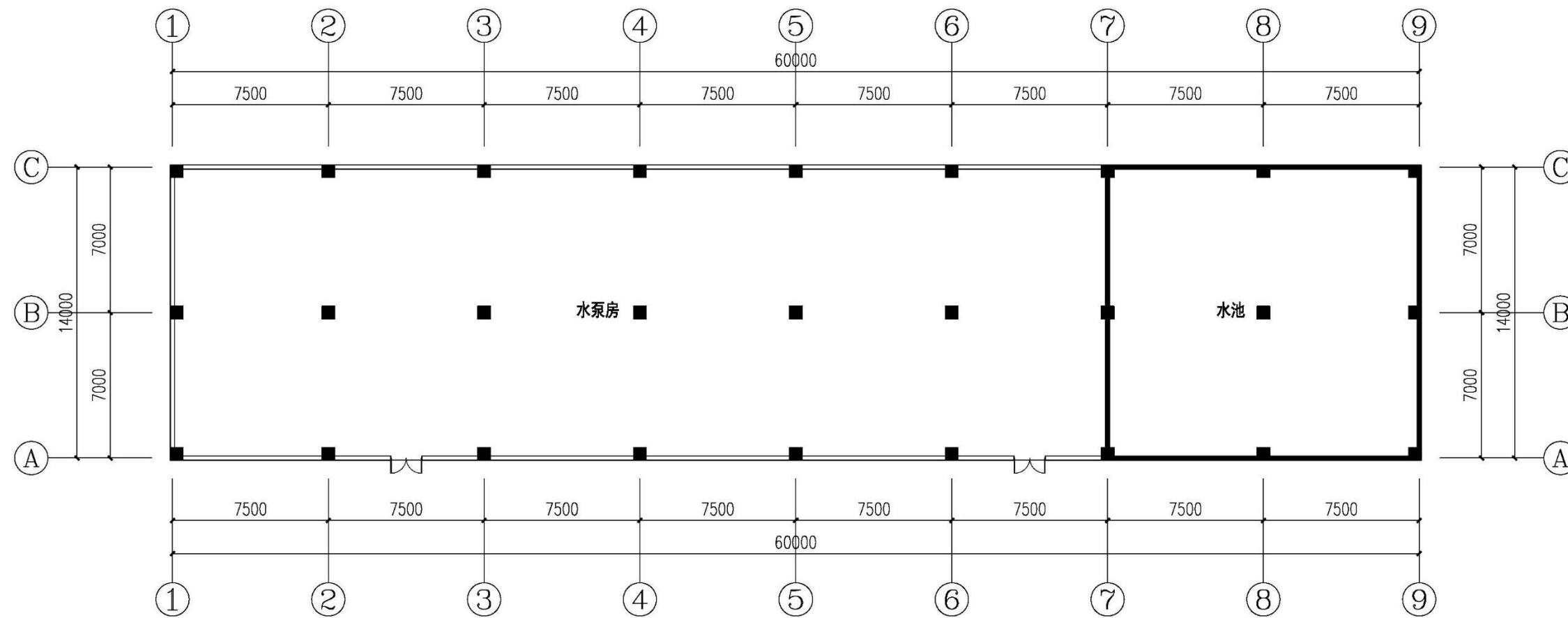
签字栏

设计	XXX
校对	XXX
审核	XXX
专业负责人	XXX
设计经理	XXX
设总	XXX
审定	XXX
注册师	XXX

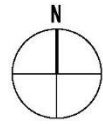
图纸名称:  
4号燃气轮机试验厂房

方案图	XX-XXXX/X-X(图号)
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张
2019年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)

# 4.5 5号循环及消防水泵房



5号循环及消防水泵房一层平面图



会签栏		
工艺		电气
总图		弱电
建筑		暖通
结构		动力
给排水		

中城长沙设计研究院有限公司 CHENG AFILION CHONGSHI DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.	
工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706	
建设单位: XXXX有限公司	
项目名称: XXXXXXX	

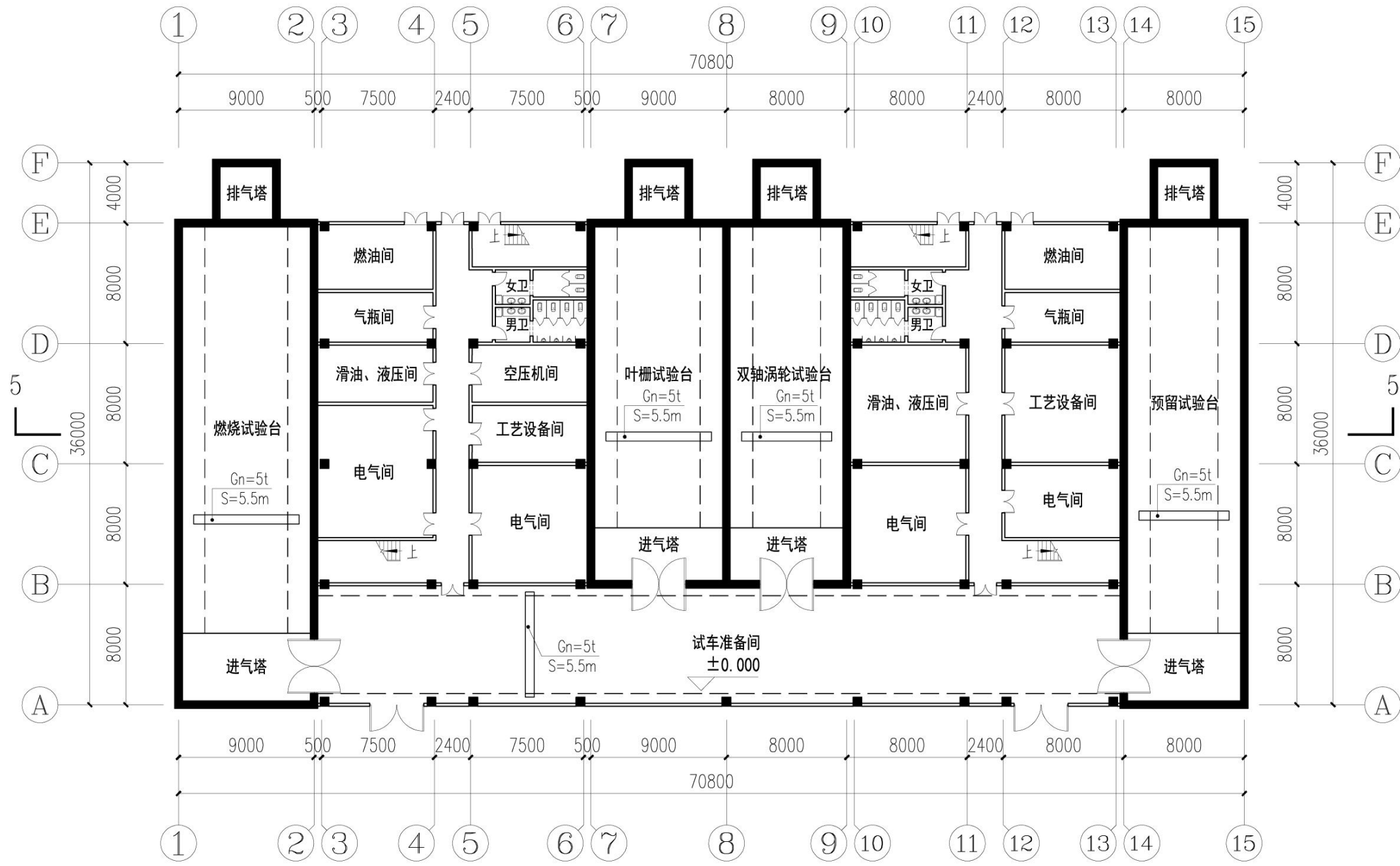
  

签字栏		
设计	XXX	
	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	

图纸名称: 5号循环及消防水泵房		
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)	
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 XX 张	
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)	

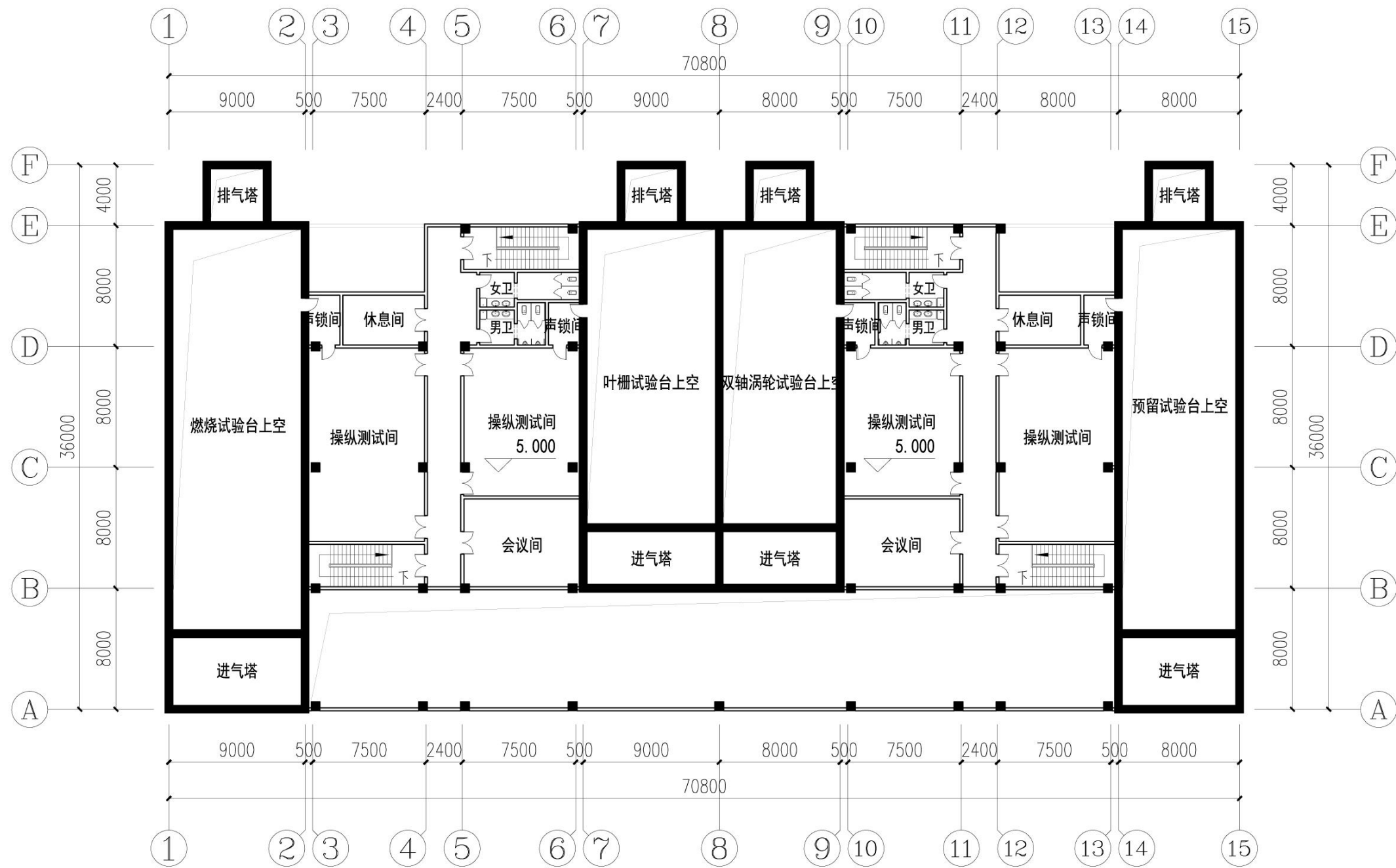
# 4.6 6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房



6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房一层平面图

会签栏		
工艺		电气
总图		弱电
建筑		暖通
结构		动力
给排水		
 中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD. 工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A 编号: A143003706 Number: A143003706		
建设单位: XXXX有限公司		
项目名称: XXXXXXX		
签字栏		
设计	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	
图纸名称: 6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房		
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)	
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 X 张	
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)	

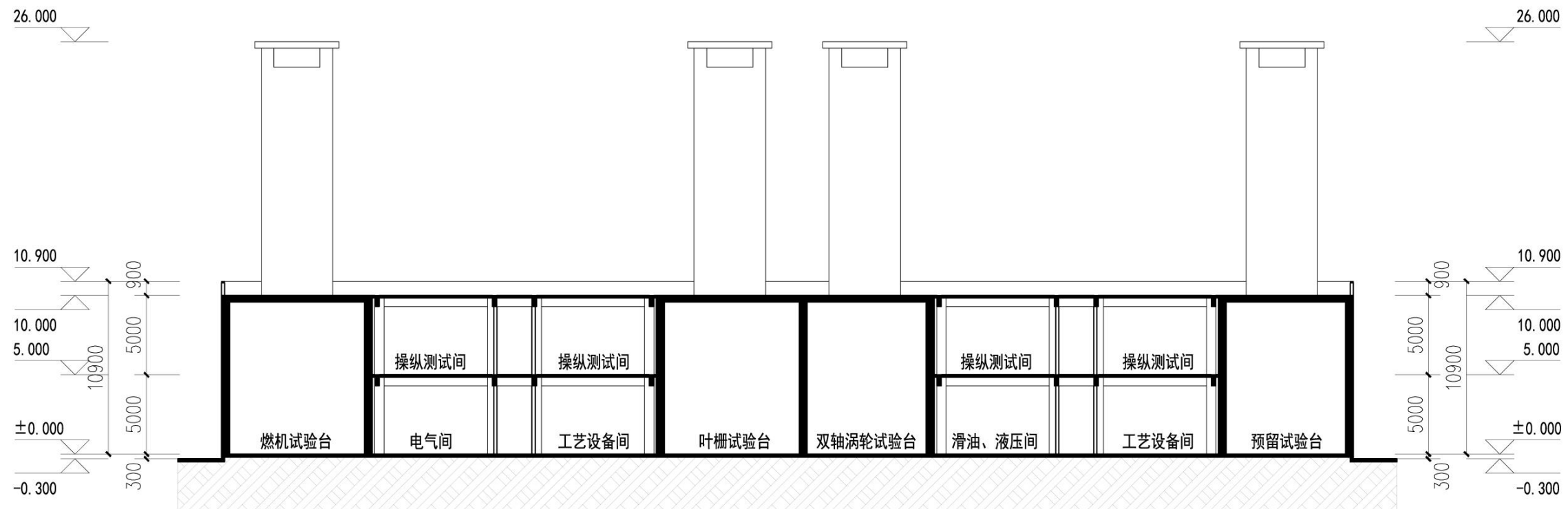
## 4.6 6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房



6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房二层平面图

会签栏		
工艺		电气
总图		弱电
建筑		暖通
结构		动力
给排水		
<p>中航长沙设计研究院有限公司 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.</p> <p>工程设计证书等级: 甲级 Grade of Engineering Design Certificate: Class A</p> <p>编号: A143003706 Number: A143003706</p>		
建设单位:	XXXX有限公司	
项目名称:	XXXXXXX	
签字栏		
设计	XXX	
校对	XXX	
审核	XXX	
专业负责人	XXX	
设计经理	XXX	
设总	XXX	
审定	XXX	
注册师	XXX	
图纸名称:	6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房	
方案图	XX-XXXX/X-X(图号)	
比例 1:XXX	共 XX 张, 第 XX 张	
2019 年 05 月	XX-XXXX/X-X(流水号)	

# 4.6 6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房



6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房剖面图

会签栏			
工艺		电气	
总图		弱电	
建筑		暖通	
结构		动力	
给排水			


**中航长沙设计研究院有限公司**  
 CHINA AVIATION CHANGSHA DESIGN AND RESEARCH CO., LTD.  
 工程设计证书等级: 甲级  
 Grade of Engineering Design Certificate: Class A  
 编号: A143003706  
 Number: A143003706

建设单位:  
**XXXX有限公司**

项目名称:  
 XXXXXXX

签字栏			
设计	XXX		
校对	XXX		
审核	XXX		
专业负责人	XXX		
设计经理	XXX		
设总	XXX		
审定	XXX		
注册师	XXX		

图纸名称:  
**6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房**  
 方案图 XX-XXXX/X-X(图号)  
 比例 1:XXX 共 XX 张, 第 张  
 2019 年 05 月 XX-XXXX/X-X(流水号)





## 05 设计说明

## 目录

第一章 工艺设计.....	1
1.1 工艺组成.....	1
1.2 工艺方案.....	1
第二章 规划设计.....	4
2.1 设计依据.....	4
2.2 总平面布置.....	4
2.3 道路交通组织.....	5
2.4 竖向设计.....	5
2.5 景观设计.....	6
2.6 主要技术经济指标.....	6
第三章 建筑设计.....	7
3.1 设计依据.....	7
3.2 建筑规模和技术标准.....	7
3.3 建筑方案.....	7
第四章 结构设计.....	10
4.1 项目概况.....	10
4.2 主要设计依据.....	11
4.3 设计遵循的主要标准、规范、规程.....	11
4.4 建筑分类等级.....	11
4.5 建筑结构材料.....	11

第五章 给排水设计.....	12
5.1 设计依据.....	12
5.2 工程概况.....	12
5.3 给水设计.....	12
5.4 排水设计.....	13
5.5 环境保护设计.....	13
5.6 给排水消防设计.....	13
第六章 电气设计.....	15
6.1 设计依据.....	15
6.2 工程概况.....	15
6.3 主要设计范围.....	15
6.4 供配电.....	15
6.5 负荷估算.....	15
6.6 配电、照明、控制.....	16
6.7 节能措施.....	17
6.8 防雷、接地.....	17
6.9 火灾自动报警控制系统.....	17
6.10 安全技术防范系统.....	17
6.11 通信网络系统.....	18
6.12 有线电视系统.....	18
第七章 采暖、通风和空气调节.....	18

7.1 设计依据.....	18	10.6 暖通、动力专业.....	30
7.2 主要设计范围.....	18	第十一章 投资估算.....	30
7.3 室内室外设计参数及设计标准.....	19	11.1 编制依据.....	30
7.4 冷热负荷估算.....	19	11.2 需要说明的问题.....	30
7.5 冷热源分析利用及选择.....	19	11.3 建安工程投资估算表.....	30
7.6 系统方案说明.....	19		
第八章 动力设计.....	21		
8.1 编制依据.....	21		
8.2 设计范围.....	21		
8.3 供热.....	22		
8.4 制冷.....	22		
8.5 试验用液态和气态介质供应.....	22		
第九章 节能、环保专篇.....	24		
9.1 节能专篇.....	24		
9.2 环保专篇.....	25		
第十章 消防专篇.....	27		
10.1 设计依据.....	27		
10.2 总图专业.....	27		
10.3 建筑专业.....	27		
10.4 给排水专业.....	28		
10.5 电气、弱电专业.....	29		

## 第一章 工艺设计

### 1.1 工艺组成

本项目为中国科学院工程热物理研究所济南先进动力研究所园区建设项目，主要工艺为航空、航天发动机整机和部件试验，主要工艺部门包括：高空试验室、燃机试验室、整机实验室、部件实验室以及发动机装配室。

### 1.2 工艺方案

#### 1.2.1 试验纲领

本项目将建设高空试验台、燃气轮机试验台、部件试验台以及整机试验台，试验纲领如下：

高空试验时数：500 小时/年；

燃气轮机试验时数：600 小时/年；

整机试验时数：800 小时/年；

部件试验时数：900 小时/年。

#### 1.2.2 工作制度

全年法定工作日为 250 天，每周工作 5 天，每天工作 8 小时，工人年时基数为 1850 小时（特殊工种除外）。试验部门、试验准备部门原则上采用一班工作制度，部分特殊工种采用两班工作制度，管理及其他部门采用一班工作制度。

#### 1.2.3 试验台组成

##### (1) 高空试验台

高空试验台主要包括稳压室、可调超声速喷管、高空室、进行模拟高空试验的飞机进气道和发动机及其附属装置、溢流扩压器、发动机舱、排气扩压器、可调超声速喷管转动机构等。稳压室的作用与直连式高空模拟试验舱的稳压室相同。可调超声速喷管主要用于产生模拟高空所需要的超声速射流。高空室是可调超声速喷管出口形成超声速射流的地方，飞机进气道的进口位于高空室。利用抽气设备将高空室抽成飞机飞行高度所对应的大气压力，或者抽到产生规定的射流速度所对应的可调超声速喷管压力比。发动机舱类似直连式试验舱的高空室，用于安装发动机，并借助抽气设备使发动机舱内达到所要模拟的高空大气压力，或者保持发动机尾喷管处于超临界工作状态。高空试验台可较好地模拟飞机进气道—发动机超声速和亚声速的结构完整性试验，并可模拟一定的攻角和侧滑角的模拟试验，其试验所需要的气源供气量约为发动机空气质量流量的（2~3）倍。

主要技术指标如下：

最大供气流量：105kg/s；

发动机进气温度范围：（217~1700）K；

发动机进口压力范围：（0.03~0.55）MPa(A)；

发动机模拟排气环境压力：（101325~1197）Pa(A)（即最高模拟高度 30km）；

试验发动机最大直径：Φ 1m；

最大推力：3000kgf。

##### (2) 燃气轮机试验台

试验台主体为地面支撑式，采用 U 型布置（垂直进气、垂直排气），主要由推力台架（静架、动架、弹簧片、推力测量装置、推力校准装置）、工艺进气道、工作平台、进气防护网、进气消声装置、排气消声装置、排气段（引射筒、排气筒、多空排气扩压段、支架）、燃料供应系统、滑油及油封系统、冷却水系统、引气系统、CCTV

及内部对讲系统、操纵台、电气控制系统、测试系统、壁面吸音板、隔声门、转运车、专用吊具、工器具等组成。

主要技术指标如下：

被试燃气发生器最大推力： 8000daN；

推力测量精度：  $\pm 0.5\%F.S.$ ；

被试燃气发生器最大进口空气流量： 95kg/s。

### (3) 部件试验台

部件试验台主要由燃烧试验台、双轴涡轮实验台、叶栅实验台以及预留试验台四部分组成，各试验台主要工作原理、组成及技术参数如下。

#### 1) 燃烧试验台

从气源站引入的高压气，经电加热器加温后，进入燃烧室，燃油经柱塞泵增压后进入燃烧室点火燃烧，从而录取燃烧室性能。试验时通过管路和质量流量计调节、测量试验件的空气流量，燃油压力、流量通过变频油泵控制。燃烧后的高温燃气进入喷水冷却段，分别经高温蝶阀的调节后，排入消音塔。

试验台主要管路系统、掺混室、燃油系统、排气引射系统、低温低压实验舱、测试系统、电气系统、冷却系统、补氮系统、监视系统、尾气处理系统、消音系统组成。

主要技术指标如下：

最大进气流量： 20kg/s

最大进气压力： 1.5MPa

最大进气温度： 950K。

#### 2) 双轴涡轮试验台

来自气源站的压缩空气加温后经进气涡壳进入试验涡轮，膨胀做工后经排气涡壳、排气管路排出，从而录取试验涡轮性能，为满足低雷诺数的进气条件，排气管路和气

源站的抽气机相连。试验时试验涡轮进口参数、出口参数、转速、功率通过改变进排气管路阀门、高压/低压涡轮水力测功器的进出水阀门、抽吸管路阀门开度来调节，主要用于：

- 单转子涡轮性能试验和基元级特性试验；
- 双转子涡轮匹配试验；
- 冷气对涡轮气动性能的影响试验；
- 低雷诺数条件下的涡轮性能试验。

试验台主要由进气管路系统、排气管路系统、冷气管路系统、进气涡壳、排气涡壳、高压涡轮测功器、低压涡轮测功器、台架、滑油系统、液压系统、电气系统、测试系统、消音系统、工业电视监测系统组成。

主要技术指标如下：

进口流量： 12kg/s；

来流 Ma： 0~0.6；

进口温度： (375~900) K；

额定功率： 2100kw； 1600kw

高压转速： 33000r/min； 29000r/min；

#### 3) 叶栅试验台

从气源站引入的高压空气经供气系统进入试验器主体，经过进气段稳定流动，流量管测量流量，稳定段进一步整流，然后进入收缩段提高流速，再由导向器将试验气流改变成试验要求的方向，进入试验件，最后由排气收集器和排气管路，排入大气。试验时通过调节进、排气及其泄流阀的开度来控制试验件进、排气压力，进气条件模拟可借助射流或者抽吸实现进气气流角及展向分布可调。主要用于：

- 不同流量、压比下的径向扩压器压力、速度分布测量；

- 不同流量、马赫数下的环形叶栅的压力、速度分布测量；
- 流道内部的PIV测量。

试验器主要由进气系统、试验器主体、排气系统、引射系统、电气控制系统、测试系统、支撑台架、工业电视监测系统、消音系统组成。

主要技术指标如下：

实验台最大进气流量： 37kg/s；  
扩压器来流马赫数： 0.3~2.5。

#### (4) 整机试验台

主要由涡扇发动机试车台与涡喷发动机试车台以及涡轴发动机试车台三部分组成，各试验台主要工作原理、组成及技术参数如下。

##### 1) 涡扇发动机试车台

涡扇发动机整机试验器主要是将试验发动机安装在地面台架上，工作时通过力传感器测量出发动机的推力，主要用于：

- 整机性能试验；
- 新机调试试验；
- 寿命考核试验；
- 新机交付试验。

试验器主要由试验台架、推力测量和校准系统、燃油系统、滑油系统、电气系统、测量系统、发动机操纵系统、启动系统、视频监视系统、消音系统组成。

主要技术指标如下：

试验间最大空气流量： 48kg/s；  
试验发动机最大推力： 2000daN；  
最大燃油供给量： 600kg/h；  
发动机排气温度： 700℃。

##### 2) 涡喷发动机试车台

140kg 推力涡喷发动机整机试验器主要是将试验发动机安装在地面台架上，工作时通过力传感器测量出发动机的推力，主要用于：

- 整机性能试验；
- 新机调试试验；
- 寿命考核试验；
- 新机交付试验。

试验器主要由试验台架、推力测量和校准系统、燃油系统、滑油系统、电气系统、测量系统、发动机操纵系统、启动系统、视频监视系统、消音系统等组成。

主要技术指标如下：

试验间最大空气流量： 4kg/s；  
试验发动机最大推力： 300daN；  
最大燃油供给量： 250kg/h；  
发动机排气温度： 900℃。

##### 3) 涡轴发动机试车台

小型涡轴发动机地面试验器主要是将试验发动机安装在地面台架上，发动机通过工艺进气导流盆进气，尾气通过排气系统排出室外，工作时通过测功器吸收、测量功率，主要用于：

- 整机性能试验；
- 新机调试试验；
- 寿命考核试验；
- 新机交付试验。

试验器主要由试验台架、进气和排气系统、燃油系统、润滑系统、控制系统、数

据采集系统、吸功系统、冷却水系统、灭火系统、油门控制系统、监视系统、消音系统等。

主要技术指标如下：

最大吸收功率： 400kW；  
最大燃油供给量： 230kg/h；  
试车间最大空气流量： 2kg/s。

## 第二章 规划设计

### 2.1 设计依据

- 2.1.1 工艺布置图、工艺技术条件及相关专业提供的设计技术条件；
- 2.1.2 建设单位书面提出的技术要求；
- 2.1.3 国家、行业及地方现行相关设计规范、标准及规定：
  - 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）；
  - 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；
  - 《建筑工程设计文件编制深度规定》GB50500-2008；
  - 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010；
  - 《工业企业噪音控制设计规范》GB/T50087-2013；
  - 《石油库设计规范》GB50074-2002。
- 2.1.4 国家和地方现行法律法规。

### 2.2 总平面布置

#### 2.2.1 现状分析

(1) 本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。项目用地东面距黄河4公里，南面距济南市老城区20公里，东北面距离机场仅10公里。项目区域位置优越。

(2) 项目用地四面邻路，南侧、西侧道路为现状道路，约14米，规划将扩宽至42米。北侧道路规划宽42米，东侧道路规划宽22米。用地北面300米为济南绕城高速公路，用地东面距离崔寨高速收费站仅2.5公里，交通十分便捷。

(3) 用地现状为一般农用地和水塘，地形平坦，地面较现状道路低0.5米左右。

### 2.2.2 总图布置

(1) 规划总体布局采用“两轴四区”的构架形式，形成分区明确、流线清晰、功能联系紧密的空间序列。“两轴”为由南至北延伸的纵轴和由西向东的横轴组成，联系厂区各个功能分区，成为引导视线与交通的重要通道。“四区”主要分为综合配套区、装配区、试验区和辅助生产区，通过两条主轴将各功能紧密联系起来，同时考虑环境影响和交通流线，形成科学的工艺布局。

(2) 园区设有三个出入口，南侧的史邢路开设园区主入口，作为主要的生产办公及对外服务出入口；在西侧道路和东侧道路开设园区次入口，作为主要的物流出入口。结合出入口设置，从功能上可将园区划分为厂前区和生产区两个区域。

(3) 厂前区临近南侧主干道，交通便捷，视野开阔，将重点打造建筑立面形象和景观绿化设计，使其成为整个园区的形象展示面。厂前区以1号综合科研楼和入口广场为核心，是厂前区甚至整个厂区的视觉焦点。1号综合科研楼设地下停车场，满足厂区主要生产办公人员的停车需求，又保证了较为安静私密的环境，避免与试验装配区相互干扰。厂前区北面为生产区部分，主要功能为装配区、试验区及生产辅助用房，其中装配区、试验区用房包含2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房、4号燃气轮机试验厂房及6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房。生产辅助用房主要位于厂区西北和北部，包含5号循环及消防水泵房和7号油罐区。

### 2.3 道路交通组织

(1) 厂区内的主要运输为汽车运输，西侧道路布置了物流出入口，主要设备及其他设施通过此出入口进入厂区；在厂区南侧布置了主人流出入口，距离综合科研楼

近，方便办公和生活，做到了人流和物流的分流；

(2) 厂区内主干道9m，其余道路5-7m宽，转弯半径采用12m，建筑都设置了环形车道，综合科研楼背面沿建筑长边设计消防登高面，各建筑总图布置均满足消防要求。

(3) 在南面主入口区域设置地下停车场，结合部分地面停车场，满足厂区主要生产办公人员的停车需求。在西面次物流出入口设置大车停车场，为原材料与成品的运输提供足够的缓冲空间。厂区内货车流线与工艺流线统一，可有序的组织厂区内的物流线路。

## 2.4 竖向设计

### 2.4.1 地形现状

项目用地周边道路最大标高为24.20m，最小标高为22.55m，地势整体走向为南高北低，高差最大达1.6m左右；整块项目用地西南角最高，西北角最低，用地范围内最大高差达2米左右。

### 2.4.2 场地竖向设计

根据用地四周道路的设计标高（详见总平面布置图）定园区平均标高为23.80m，这样可以保证场区整体标高不低于周边道路，防止雨水倒灌，也方便场区内雨水污水与市政管道的衔接，同时整个厂区高出市政道路比较美观。

### 2.4.3 场区内管线布置

厂区内管线布置应符合总图平面布置的要求，满足生产需要；尽量缩短管线的路径，减少管线与道路及其他管线的交叉，做到费用最低；尽量将管线布置在绿化带下，



减少不必要的二次开挖；同时铺设管线时，应节约土地为将来发展预留足够空间；铺设管线应与厂区环境相协调，尽量埋地使厂区看起来美观。

## 2.5 景观设计

(1) 在预留区域植入草皮作为绿化区域。

(2) 在道路两侧在不影响生产地方可以植入景观树，美化场区的环境，同时与厂区周边的绿化景观带相协调一致；

(3) 厂区内停车位均采用绿化植草砖停车位；

(4) 厂区围墙上设置景观灯与景观带协调一致。

(5) 入口综合科研楼前广场设计考虑园区标志性以及人的活动互动性，广场区域以常绿草坪为低衬，设计以水景和升旗台为核心，辅以常绿景观树为立体绿化的主要树种；形成大气开阔的标志性景观形象

## 2.6 主要技术经济指标

表 2.6-1 技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	总用地面积，其中：	m <sup>2</sup>	68284.1	约 102.43 亩
1.1	一期用地面积	m <sup>2</sup>	53464.23	80.20 亩
1.2	预留用地面积	m <sup>2</sup>	14819.87	22.23 亩
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	33465.53	
3	计容建筑面积	m <sup>2</sup>	41828.72	
4	建筑占地面积	m <sup>2</sup>	17903.73	
5	建筑密度	%	33.49%	

6	容积率		0.78	
7	行政办公用房占地面积比例	%	3.20	占地面积 1706.35 m <sup>2</sup>
8	绿地面积	m <sup>2</sup>	7811	
9	绿地率	%	14.61	
10	停车位	个	167	地上 82，地下 81，货车 4

表 2.6-2 建构物一览表

序号	建筑名称	占地面积(平方米)	建筑面积(平方米)	计容建筑面积(平方米)
1	1号综合科研楼	1638	9753.6	9753.6
2	2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房	8719.85	10705.47	17439.7
3	3号空天发动机核心部件试验厂房	2375.88	3195.35	4751.76
4	4号燃气轮机试验厂房	1370.12	1859.31	2853.06
5	5号循环及消防水泵房	854.84	854.84	1709.68
6	6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房	2375.88	3195.35	4751.76
7	7号罐区	513.08	513.08	513.08
8	8号门卫	13.44	13.44	13.44
9	9号门卫	42.64	42.64	42.64
10	地下车库	0	3332.45	0
	总计	17903.73	33465.53	41828.72

## 第三章 建筑设计

### 3.1 设计依据

3.1.1 工艺和各专业提出的技术条件；

3.1.2 建设单位提出的技术要求；

3.1.3 国家主要规范和行业标准：

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018）；

《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017；

《屋面工程技术规范》 GB50345-2012；

《屋面工程质量验收规范》 GB50207-2012；

《建筑地面设计规范》 GB50037-2013；

《建筑地面工程质量验收规范》 GB50209-2010；

《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ113-2015；

《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）；

《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2015；

《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017。

### 3.2 建筑规模和技术标准

#### 3.2.1 建筑组成和规模

项目总用地面积 68284.1 m<sup>2</sup>（约合 102.43 亩），分两期建设。本项目为第一期，用地面积 53464.23 m<sup>2</sup>（约合 80.20 亩）。本项目新增建筑面积 33465.53 m<sup>2</sup>，其中 1

号综合科研楼新增建筑面积 9753.6 m<sup>2</sup>，占地面积 1638.0 m<sup>2</sup>；2 号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房新增建筑面积 10705.476 m<sup>2</sup>，占地面积 8719.85 m<sup>2</sup>；3 号空天发动机核心部件试验厂房 新增建筑面积 3195.35 m<sup>2</sup>，占地面积 2375.88 m<sup>2</sup>；4 号燃气轮机试验厂房新增建筑面积 1859.31 m<sup>2</sup>，占地面积 1370.12 m<sup>2</sup>；5 号循环及消防水泵房新增建筑面积 854.84 m<sup>2</sup>，占地面积 854.84 m<sup>2</sup>；6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房新增建筑面积 3195.35 m<sup>2</sup>，占地面积 2375.88 m<sup>2</sup>；8 号门房新增总建筑面积 13.44 m<sup>2</sup>，占地面积 13.44 m<sup>2</sup>；9 号门房新增总建筑面积 42.64 m<sup>2</sup>，占地面积 42.64 m<sup>2</sup>。

#### 3.2.2 技术标准

建筑耐火等级：二级（地上），一级（地下）

地下室防水等级：I 级

屋面防水等级：I 级

建筑使用年限：50 年

### 3.3 建筑方案

#### 3.3.1 主要建筑物的特征

(1) 1 号综合科研楼占地面积 1638.0 m<sup>2</sup>，建筑面积 9753.6 m<sup>2</sup>，建筑耐火等级二级。建筑地上 8 层，地下一层，采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构，平面轴线尺寸 64.8m×25.0m，柱网尺寸为 8.1m×8.0(9.0, 6.6, 6.0)m，一层层高 4.5m，二~三层层高 3.9m，四层层高 4.5m，五~七层层高 3.2m，第八层层高 3.9m，局部层高 5.4m。

(2) 2 号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房占地面积 8719.85

m<sup>2</sup>，建筑面积 10705.47 m<sup>2</sup>，火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级。试验台空间采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 130.0m×30.0m，柱网尺寸为 30.0m×9.0(8.0)m，层高 10m；西侧辅助用房共两层，采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 130.0m×9.0m，柱网尺寸为 8.5m×9.0(8.0)m，一层层高 6.0m，二层层高 4.0m。装配间采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 74.0m×24.0m，柱网尺寸为 8.0m×9.0(8.0)m，层高 10m；气源厂房采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 56.0m×16.0m，柱网尺寸为 56.0m×8.0m，层高 10m；东侧辅助用房共两层，采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 56.0m×8.0m，柱网尺寸为 8.0m×8.0m，一层层高 6.0m，二层层高 4.0m。

(3) 3 号空天发动机核心部件试验厂房 占地面积 2375.88 m<sup>2</sup>，建筑面积 3195.35 m<sup>2</sup>，火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级。建筑采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 70.8m×36.0m。试验台空间一层，层高 10m；辅助用房共两层，柱网尺寸为 8.0m×8.0(7.5)m，一层层高 5.0m，二层层高 5.0m。

(4) 4 号燃气轮机试验厂房占地面积 1370.12 m<sup>2</sup>，建筑面积 1859.31 m<sup>2</sup>，火灾危险性类别为丙类，建筑耐火等级二级。建筑采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 70.0m×33.0m，试验台空间一层，层高 14m，辅助用房共三层，一层层高 3.7m，二层层高 4.6m，三层层高 5.7m。

(5) 5 号循环及消防水泵房占地面积 854.84 m<sup>2</sup>，建筑面积 854.84 m<sup>2</sup>，火灾危险性类别为戊类，建筑耐火等级二级。建筑采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 60.0m×14.0m，柱网尺寸为 7.5m×7.0m，地上一层，层高 8.0m，地下一层，层高 4.0m；

(6) 6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房占地面积 2375.88 m<sup>2</sup>，建筑面

积 3195.35 m<sup>2</sup>，火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级。建筑采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 70.8m×36.0m，试验台空间一层，层高 10m，辅助用房共两层，柱网尺寸为 8.0m×8.0m，一层层高 5.0m，二层层高 5.0m。

(7) 8 号门房占地面积 13.44 m<sup>2</sup>，总建筑面积 13.44 m<sup>2</sup>，建筑耐火等级二级，建筑共 1 层，采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 4.0m×3.0m，层高 3.6m。

(8) 9 号门房占地面积 42.64 m<sup>2</sup>，总建筑面积 42.64 m<sup>2</sup>，建筑耐火等级二级，建筑共 1 层，采用钢筋混凝土框架结构，平面轴线尺寸 8.0m×5.0m，层高 3.6m。

### 3.3.2 建筑立面设计

立面造型以现代风格为主，合理设计开窗形式，形成虚实对比强烈，富有韵律的界面，建筑造型简约现代。1 号综合科研楼主立面采用米黄色石材、侧面采用浅灰色真石漆；其余建筑均采用米黄色金属板和灰色涂料。整个园区立面效果和谐统一，自成一体。

### 3.3.3 建筑防火设计

#### (1) 1 号综合科研楼

1 号综合科研楼为公共建筑，建筑耐火等级二级，建筑面积 9753.6 m<sup>2</sup>，建筑高度 31.5 米。建筑层数为 8 层，一层层高 4.5m，二~三层层高 3.9m，四层层高 4.5m，五~七层层高 3.2m，第八层层高 3.9m，局部层高 5.4m。一层设置展厅、休息室、卫生间、楼梯间等；二~四层科研办公、会议室、卫生间、楼梯间等；五~七层设置职工宿舍、楼梯间、辅助用房等；八层设置报告厅、职工活动中心、楼梯间、卫生间等；建筑每层为 1 个防火分区，各防火分区面积均满足规范要求。每层设置 2 部封闭疏散楼梯，2 部楼梯在一层能直通室外或通过扩大前室直通室外，各房间安全出口的设置

及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### (2) 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房

2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，占地面积 8719.85 m<sup>2</sup>，建筑面积 10705.47 m<sup>2</sup>。建筑层数为2层，建筑高度 10.0 米。试验台一层，层高 10.0 米，辅助用房 2 层，一层层高 6.0m，二层层高为 4.0m；辅房一层设置变配电、进气过滤、备件间、设备间、楼梯间等房间，二层设置工艺间、卫生间、楼梯间等。建筑共分为 6 个防火分区，试验台、气源厂房、装配间各自为一个防火分区，辅助用房分为 3 个防火分区，设置 5 部疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求，在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### (3) 3号空天发动机核心部件试验厂房

3号空天发动机核心部件试验厂房火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，占地面积 2375.88 m<sup>2</sup>，建筑面积 3195.35 m<sup>2</sup>。试验台空间一层，建筑高度 10.0 米；辅助用房 2 层，一层层高 5.0m，二层高为 5.0m。主厂房设二个直接对外的疏散出口，辅助用房设 4 部封闭疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### (4) 4号燃气轮机试验厂房

4号燃气轮机试验厂房火灾危险性类别为丙类，建筑耐火等级二级，占地面积 1370.12 m<sup>2</sup>，建筑面积 1859.31 m<sup>2</sup>。试验台空间一层，建筑高度 14.0 米；辅助用房 3 层，一层层高 3.7m，二层高为 4.6m，三层层高 5.7m。主厂房设一个直接对外的疏散

出口，辅助用房设 2 部封闭疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### (5) 5号循环及消防水泵房

5号循环及消防水泵房火灾危险性类别为戊类，建筑耐火等级二级，占地面积 854.84 m<sup>2</sup>，建筑面积 854.84 m<sup>2</sup>。地下一层水池，层高 4.0，地上一层为水泵房，层高 8.0m，建筑一层设置 4 个直接对外的疏散出口，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### (6) 6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房

6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，占地面积 2375.88 m<sup>2</sup>，建筑面积 3195.35 m<sup>2</sup>。试验台空间一层，建筑高度 10.0 米；辅助用房 2 层，一层层高 5.0m，二层高为 5.0m。主厂房设二个直接对外的疏散出口，辅助用房设 4 部封闭疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### (7) 8号门房

8号门房占地面积 13.44 m<sup>2</sup>，总建筑面积 13.44 m<sup>2</sup>，建筑耐火等级二级，建筑共 1 层，层高 3.6m。建筑整体为一个防火分区，防火分区面积满足规范要求，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。

#### (8) 9号门房

9号门房占地面积 42.64 m<sup>2</sup>，总建筑面积 42.64 m<sup>2</sup>，建筑耐火等级二级，建筑共

1层，层高3.6m。建筑整体为一个防火分区，防火分区面积满足规范要求，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。

### 3.3.4 建筑节能设计

#### (1) 节能设计的主要原则

合理设计自然采光面积，减少人工照明。

合理确定建筑高度，降低空气调节能耗。

采用了新型的节能材料和合理的窗地面积比系数。

#### (2) 节能措施

总体布局：本项目在总平面设计中，充分利用冬季日照并避开冬季主导风向，利用夏季凉爽时段的自然通风。

外部环境设计：本项目在建筑周围种植树木、植被，起到净化空气、遮阳、降噪的效果。

## 第四章 结构设计

### 4.1 项目概况

#### 4.1.1 建筑基本情况

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。建（构）筑物包括：1号综合科研楼、2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房、4号燃气轮机试验厂房、5号循环及消防水泵房、6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房、7号油罐区、8号门房、9号门房。

#### 4.1.2 建筑单体结构特征

(1) 1号综合科研楼：地下1层（停车库），地上8层，一层层高4.5m，二～三层层高3.9m，四层层高4.2m，五～六层层高3.6m，七层层高3.9m，第八层层高3.9m，局部层高5.4m。在中部设置一道后浇带。结构形式采用现浇钢筋混凝土框架-剪力墙结构，楼屋面采用钢筋混凝土梁板体系。

(2) 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房：试验车间地上1层，层高10.0m，周围的辅助用房，地上2层，层高分别为6.0m和4.0m；设置十字交叉两道后浇带。结构形式采用现浇钢筋混凝土框架结构，楼屋面采用钢筋混凝土梁板体系。中间主试验台跨度为28m，屋面梁采用预应力梁。

(3) 3号空天发动机核心部件试验厂房：试验车间地上1层，层高10.0m，辅助用房，地上2层，层高均为5.0m；长度方向设置一道后浇带。结构形式采用钢筋混凝土框架结构，楼屋面采用钢筋混凝土梁板体系。

(4) 4号燃气轮机试验厂房：试验车间地上1层，层高14.0m，周围的辅助用房，

地上3层，1层层高为3.7m，2层层高为4.6m，3层层高为4.7m；根据平面布置设置一道伸缩缝。结构形式采用钢筋混凝土框架结构，楼屋面采用钢筋混凝土梁板体系。

(5) 5号循环及消防水泵房：地下1层，层高4.0m，地上1层，层高8.0m。结构形式采用钢筋混凝土框架结构，楼屋面采用钢筋混凝土梁板体系。

(6) 6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房（预留）：试验车间地上1层，层高10.0m，辅助用房，地上2层，层高均为5.0m；长度方向设置一道后浇带。结构形式采用钢筋混凝土框架结构，楼屋面采用钢筋混凝土梁板体系。

(7) 8、9号门房：地上1层，层高为3.6m。结构形式采用砌体结构，屋面采用钢筋混凝土梁板体系。

#### 4.2 主要设计依据

(1) 本工程单体结构设计使用年限为50年；

(2) 自然条件：

基本风压：0.45kN/m<sup>2</sup>（50年一遇），0.50kN/m<sup>2</sup>（100年一遇）；

地面粗糙度：B类；

基本雪压：0.30kN/m<sup>2</sup>（50年一遇），0.35kN/m<sup>2</sup>（100年一遇）；

所在地区抗震设防烈度：6度；

设计基本地震加速度：0.05g；

设计地震分组：三组。

#### 4.3 设计遵循的主要标准、规范、规程

(1) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB 50068-2018）；

(2) 《建筑抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；

(3) 《砌体结构设计规范》（GB 50003-2011）；

(4) 《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）；

(5) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；

(6) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015年版）；

(7) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）；

(8) 《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ 3-2010）；

(9) 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

(10) 《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）；

(11) 《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T 50476-2008）；

(12) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；

(13) 《预应力混凝土管桩技术标准》（JGJ /T 406-2017）；

(14) 其它现行国家规范规程。

#### 4.4 建筑分类等级

(1) 建筑结构安全等级为二级。

(2) 钢筋混凝土框架结构的抗震等级：1号综合科研楼和2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房框架结构为三级；其他单体框架结构均为四级，单体内进排气塔超过24m，则局部定义为三级框架。

(3) 钢筋混凝土框架结构抗震设防类别为标准设防类。

(4) 地下室防水等级为二级。

#### 4.5 建筑结构材料

(1) 混凝土强度等级为C30~C40。

(2) 钢筋采用HPB300级及HRB400级钢筋。

(3) 砌体填充墙：烧结页岩多孔砖。

## 第五章 给排水设计

### 5.1 设计依据

- (1) 《建筑给水排水设计规范》 GB50015-2003 (2009 年版)；
- (2) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年版)；
- (3) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005；
- (5) 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB50084-2017；
- (6) 《气体灭火系统设计规范》 GB50370-2005；
- (7) 《航空发动机试车台设计规范》 GB50454-2008；
- (8) 《二氧化碳灭火系统设计规范》 GB50193-93 (2010年版)；
- (9) 《民用建筑节能设计标准》 GB50555-2010；
- (10) 《城镇给水排水技术规范》 GB50788-2012；
- (11) 《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006；
- (12) 《室外给水设计规范》 GB50013-2006；
- (13) 《室外排水设计规范》 GB50014-2006 (2016 年版)；
- (14) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB50067-2014；
- (15) 国家及行业颁布的有关设计规范等。

### 5.2 工程概况

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。建（构）筑物包括：1号综合科研楼、2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房、4号燃气轮机试验厂房、5号循环及消防水泵房、6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房、7号油罐区、8号门房、9号门房。

## 5.3 给水设计

### 5.3.1 水源

从市政给水管网上引入一条 DN150 的给水管，供给生活及生产用水。市政供水压力约 0.20MPa。

### 5.3.2 用水定额及总用水量

厂房办公用水定额 50L/人·d，办公楼（含宿舍）用水定额 200L/人·d，道路及绿化浇洒用水定额 2L/m<sup>2</sup>·d。最高日生活用水量 50m<sup>3</sup>/d，生产用水量 50m<sup>3</sup>/d，循环冷却水补水量 40 m<sup>3</sup>/d。

### 5.3.3 给水系统

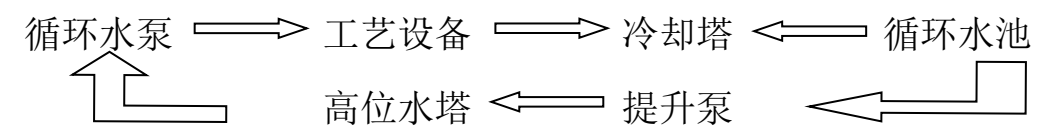
厂区地下至 2 层给水由市政给水管网直接供给。2 层以上采用变频泵+生活水箱联合供给。不同用水单位及不同用水性质均单独计量。

### 5.3.4 热水系统

办公楼（含宿舍）供应热水采用电热水器。

### 5.3.5 设备循环冷却水

各试车台及空循环冷却水系统。厂区总循环水量 2000m<sup>3</sup>/h，湿球温度按 26.8℃ 计。设备要求压力不小于 0.30MPa，进水温度不大于 32℃，出水温度不大于 42℃。补水采用自来水，循环冷却系统补水量 40m<sup>3</sup>/h。工艺流程：



### 5.3.6 饮水系统

各建筑物适当位置设置饮水点，由分散式桶装水或电热水器供给。用水定额：办公人员 2L/人·d。

### 5.3.7 管道敷设

生活、生产给水管沿道路敷设，采用枝状管网。

## 5.4 排水设计

### 5.4.1 排水体制

室外排水为雨、污水分流制。地面雨水经雨水口、雨水沟及雨水管汇集后就近排入市政雨水管网。生活污水经收集后排至市政污水管，最终排入城市污水处理厂。厂房内各拖布池及清洗地面废水为含油废水，含油废水经隔油池隔油后排入生活污水管网。各排水管道顺道路坡度敷设。

### 5.4.2 生活污水量

生活污水量约 45m<sup>3</sup>/d。场地雨水设计重现期为 3 年，屋面雨水设计重现期为 10 年，采用济南地区暴雨强度公式，估算雨水量为 1160L/s。

### 5.4.3 室内排水

采用伸顶通气管排水系统，普通建筑屋面雨水采用 87 斗排水系统。

## 5.5 环境保护设计

- (1) 生活污水经化粪池预处理，含油废水经隔油池处理后排至市政污水管网。
- (2) 生活给水支管的水流速度控制不超过 1m/s，防止共振产生噪音。
- (3) 各水泵采用低噪音泵，并采用隔振基础，水泵进出水管设置可曲挠橡胶接头，其管道支、吊架采用弹性支、吊架，减少噪音及振动传递。
- (4) 冷却塔选用超低噪音和漂水少的冷却塔
- (5) 空调机凝结水排水设独立排水系统，采用间接排水，防止其它有污染气体进入室内。
- (6) 室内污水排水管道系统设置伸顶通气管，改善室内空气卫生条件。

(7) 排水地漏及存水弯水封高度不小于 50mm，保证压力波动及水面蒸发不影响水封的隔离功能

(8) 室外公共活动场地，露天停车场等采用多孔铺地材质砖，增强雨水入渗能力，减小地面径流。

## 5.6 给排水消防设计

### 5.6.1 室外消防给水工程设计

(1) 室外消防采用与室内消防合用的临时高压制，由消防泵房加压供水，管网为环状，发生火灾时消防车从室外消火栓取水经加压进行灭火或经水泵接合器供室内消防灭火用水。

(2) 室外专用消防环状给水管网上设地上式室外消火栓，沿建筑物周围均匀布置，其间距不超过 120m，距路边不大于 2 米，距建筑物外墙不小于 5 米，保护半径不超过 150m。

### 5.6.2 室内消防系统

(1) 本工程同一时间内按一次火灾计。按一类高层综合楼进行消火栓系统设计。

(2) 消防水源及消防用水量

消防水源为消防水池。室外消火栓用水量 30L/s，室内消火栓用水量 30L/s，火灾延续时间 3 小时。自动喷水灭火系统用水量 40L/s，火灾延续时间 1 小时。一次室内外消防用水总量（以 1 号综合楼计）792m<sup>3</sup>。

(3) 消防泵房

消防泵房设于 1 号综合楼，消防水池有效容积 800m<sup>3</sup>，泵房内设置室内外合用消火栓泵、自动水泵。消火栓泵参数：Q=60L/S，H=78m N=90KW；自动水泵参数：Q=40L/S，H=80m N=75KW。消防泵房内设置稳压泵。稳压泵参数：Q=1.5L/S，H=45m N=2.2KW；



#### (4) 室内消火栓灭火系统

室内采用临时高压室内消火栓给水系统。消防水池、水泵设于消防水泵房，共设两台室内外合用消火栓泵，一用一备。

每层均设室内消火栓保护，室内消火栓的布置保证任一位置有两股充实水柱同时到达。每个消火栓箱内配 DN65 消火栓一个，DN65、L=25m 衬胶水带 1 条，DN65×19mm 水枪 1 支，办公楼室内消火栓带消防卷盘。水枪充实水柱不小于 13m。

1 号综合楼屋顶水箱间设有效容积 36m<sup>3</sup> 的消防水箱。

消火栓内设置报警按钮；消火栓泵在平时处于自动启动状态，在消防控制室和消防泵房内可手动启、停及机械应急启动。消防给水备用泵在工作泵故障时自动投入运行。

#### (4) 自动喷水系统

1 号综合楼设自动喷水系统，地下室按中危险 II 级设计，设计喷水强度 8L/(min·m<sup>2</sup>)，作用面积 160m<sup>2</sup>；地上部分按中危险 I 级设计，设计喷水强度 6L/(min·m<sup>2</sup>)，作用面积 160m<sup>2</sup>，设计流量 40L/s 计算，火灾延续时间 1h。

湿式报警阀控制的喷头不超过 800 个。

每个防火分区、每个楼层均设信号阀和水流指示器。配水管入口压力超过 0.40MPa 时设减压孔板。除配电间、电气设备间、消防控制室和卫生间外均设喷头保护。选用 K=80 的喷头。工作压力 0.10MPa，非吊顶区域采用直立式玻璃球喷头，吊顶区域采用吊顶型喷头。

在最不利喷头处，设末端试水装置，其他防火分区、楼层均设置试水阀。末端试水装置和试水阀排至专用排水立管。

室外设地上式水泵接合器，距室外消火栓的距离为 15~40m。

火灾初期用水由设于 16# 屋顶的消防水箱供给，消防水箱有效容积 36m<sup>3</sup>。

报警阀组的压力开关可自动启动喷淋泵。自动喷淋泵在消防控制室和消防泵房内可手动启、停。报警阀组、信号阀和各层水流指示器，动作讯号显示于消防控制室。

#### (5) 七氟丙烷气体灭火系统

在 1 号综合楼地下室变配电间采用无管网七氟丙烷气体灭火系统。设计灭火浓度 9%，灭火剂喷放时间 ≤10s。

系统设自动控制、手动控制两种控制方式，防护区外设置自动、手动控制状态的显示装置。防护区内的通风管上的防火阀和防护区的门、窗在灭火剂喷放前自动关闭。

#### (6) 二氧化碳灭火系统

在燃油间、发动机试车部位设置，燃油间采用全淹没系统，发动机试车部位采用局部应用系统。系统设置自动、手动、机械应急控制方式。

#### (7) 固定喷水冷却系统

在 7 号罐区液化石油气储罐处设固定喷水冷却系统。冷却水供给强度不小于 0.15L/(S·m<sup>2</sup>)。

#### (8) 泡沫灭火系统

在 7 号罐区航空煤油储罐设移动式泡沫灭火系统。泡沫供给强度 6.5L/(min·m<sup>2</sup>)，连续供给时间 30min，泡沫液选用水成膜泡沫灭火剂，混合比采用 3%。

#### (9) 建筑灭火器配置

燃油间及发动机试车部位按 B 类火灾严重危险级配置泡沫灭火器，宿舍按 A 类火灾严重危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，办公楼按 A 类火灾中危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，变电站按 E 类火灾中危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，其它按 A 类火灾轻危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

## 第六章 电气设计

### 6.1 设计依据

6.1.1 工艺及各专业提供的设计技术条件；

6.1.2 设计采用的国家和地方现行主要法规和标准：

- (1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；
- (2) 《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- (3) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- (4) 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- (5) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- (6) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- (7) 《航空发动机试车台设计规范》GB50454-2008；
- (8) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014；
- (9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012；
- (10) 《火灾自动报警设计规范》GB50116-2013；
- (11) 《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016；
- (12) 《安全防范工程技术标准》GB50348-2018。

### 6.2 工程概况

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。建（构）筑物包括：1号综合科研楼、2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房、4号燃气轮机试验厂房、5号循环及消防水泵房、6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房、7号油罐区、8号门房、9号门房。

### 6.3 主要设计范围

(1) 本项目用地红线范围内的供配电、变电所、照明、动力配电、电气控制、防雷、接地、室外路灯照明及室外电力管线等电气设计；

(2) 本工程用地红线范围内的通信网络、有线电视、安防系统、火灾自动报警控制系统及室外弱电管线等弱电系统设计。

### 6.4 供配电

(1) 在场地西北侧临近地块处规划有市政110kV变电站，本工程10kV电源拟从此变电站引来。

(2) 试验区设5处10kV/0.4kV低压变电所，其中1处设在1号综合科研楼内，向1号综合科研楼、4号燃气轮机试验厂房以及9号门房提供220V/380V电源；1处设在2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房内，向2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、8号门房提供220V/380V电源；1处设在3号空天发动机核心部件试验厂房内，向3号空天发动机核心部件试验厂房提供220V/380V电源；1处设在5号循环及消防水泵房内，向5号循环及消防水泵房提供220V/380V电源；同时在6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房内预留一座10kV/0.4kV变电所，向6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房提供220V/380V电源。

(3) 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房内部分设备为10kV用电设备，直接提供10kV电源。

### 6.5 负荷估算

(1) 本项目消防负荷、弱电电源、试验测控设备用电、燃油紧急切断阀电源为二级负荷，约 400kW（消防时 300kW）；其余均为三级负荷：试验设备的总安装功率约为 2100kW，机动设备总安装功率约为 4080kW；预留用地总安装功率约为 2760kW；共计约 46040kW。本工程计算最大同时用电功率约为 36832kW。

(2) 在 1 号综合科研楼内设一座区域 10kV/0.4kV 变电所，1 号综合科研楼、4 号燃气轮机试验厂房、9 号门房的 220V/380V 电源引自该变电所。其中科研楼安装有功功率约为 1640kW，计算有功功率为 984kW，经低压无功补偿至 0.93 后，计算视在功率为 1058kVA。安装 630kVA 干式变压器 2 台，负载率为 84.0%；并设置一台 400kW 的柴油发电机组作为备用电源。

(3) 在 2 号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房内设一座区域 10kV/0.4kV 变电所，3 号空天发动机核心部件试验厂房、5 号循环及消防水泵房、6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房（预留）变电所 10kV 电源由此站供给，2 号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、8 号门房的 220V/380V 电源引自该变电所。空压机组用电电压等级为 10kV，约 4000kW；由市政 110kV 变电站直供。电加热器用电电压等级为 690V，约 28000kW；设置 10/0.69KV 专用整流变压器，10kV 电源由市政 110kV 变电站直供。安装 220/380V 有功功率约为 3800kW，计算有功功率为 2280kW，经低压无功补偿至 0.93 后，计算视在功率为 2452kVA。安装 1600kVA 干式变压器 2 台，负载率为 76.6%。

(4) 在 3 号空天发动机核心部件试验厂房内设一座 10kV/0.4kV 变电所，安装有功功率约为 1120kW，计算有功功率为 672kW，经低压无功补偿至 0.93 后，计算视在功率为 723kVA。安装 1000kVA 干式变压器 1 台，负载率为 72.3%；3 号空天发动机核心部件试验厂房的 220V/380V 电源引自该变电所。

(5) 在 5 号循环及消防水泵房内设一座 10kV/0.4kV 变电所，安装有功功率约为

2300kW，计算有功功率为 1610kW，经低压无功补偿至 0.93 后，计算视在功率为 1731kVA。安装 1250kVA 干式变压器 2 台，负载率为 69.2%；5 号循环及消防水泵房的 220V/380V 电源引自该变电所。

(6) 在 6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房（预留）内设一座 10kV/0.4kV 变电所，安装有功功率约为 1320kW，计算有功功率为 792kW，经低压无功补偿至 0.93 后，计算视在功率为 852kVA。安装 1250kVA 干式变压器 1 台，负载率为 68.2%；6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房（预留）、7 号罐区的 220V/380V 电源引自该变电所。

(7) 预留用地根据今后的使用情况，10kV 电源由市政 110kV 变电站直供。

## 6.6 配电、照明、控制

### 6.6.1 配电

(1) 各建筑物内较大用电设备的配电线路由变电所放射供配电，其他设备配电均采用树干式与放射式相结合的配电方式。

(2) 消防设备采用低压双回路配电，并在最末一级配电箱内自动切换。

(3) 本工程采用 TN-S 配电系统，各建筑设总等电位联结，住宅带淋浴的卫生间设局部等电位联结。

(4) 室外路灯采用 TT 配电系统。

### 6.6.2 照明

(1) 厂房设一般照明、局部照明和应急疏散照明，疏散通道设疏散指示灯，出入口设安全出口指示灯。

(2) 各场所按《建筑照明设计标准》GB50034-2013 设计照度，根据空间情况采用就地或集中控制。

(3) 室外路灯照明采用节能控制方案。

### 6.6.3 控制

(1) 插座供电回路设剩余电流保护。

(2) 工艺设备、给排水设备、暖通空调设备均自带控制装置就地控制。

(3) 本工程风机采用全压直接启动方式；消防水泵采用星三角降压启动；其他30kW 以上的水泵采用软启动方式；空压机的控制装置由设备成套带来。

(4) 能源管理系统

采用高供高计，在变电所高、低压侧分别设总计量，并对照明、办公用电、试验用电进行分类计量。

### 6.7 节能措施

(1) 采用低电能损耗的 SCB13 型干式变压器。

(2) 采用铜芯电线电缆，合理选择电缆截面，降低供电线路的电能损耗。

(3) 采用高低压电容器补偿，并配备电抗器装置，功率因数达到 0.9 以上，减少无功功率损耗，限制合闸涌流和谐波分量。

(4) 充分利用自然光，根据自然光照度的变化控制电气照明的分区。

(5) 采用高效节能型光源、节能灯具及低谐波节能型镇流器以减少电能损耗。

(6) 照明功率密度值符合《建筑照明设计标准》GB50034-2013 规定的要求。

### 6.8 防雷、接地

(1) 室外 10kV 线路及 0.4kV 低压线路及部分弱电线路采用电缆敷设，10kV 高压环网柜内装设氧化锌避雷器作为防雷及真空断路器的操作过电压保护；在低压母线上装设电涌保护器进行过电压保护；在低压配电箱内设置 2~3 级电涌保护器；弱电金

属电缆进线处设电涌保护器。

(2) 油罐区按一类防雷措施设防，1 号综合科研楼及各试验厂房按二类防雷措施设防，其他建筑按三类防雷措施设防。在屋顶沿女儿墙设接闪带，并在屋面组成网格作为防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋或钢柱做引下线，利用结构基础内钢筋网做接地体。

(3) 采用 TN-S 接地系统，防雷接地、工作接地、变压器中性点接地、保护接地及弱电系统接地共用联合接地体，要求接地电阻  $R \leq 1$  欧姆。

### 6.9 火灾自动报警控制系统

本项目 1 号综合科研楼为一类高层综合建筑，各试验厂房火灾危险性等级为乙类，油罐区火灾危险性等级为甲类，其他建筑火灾危险性等级为戊类。在 1 号综合科研楼及各试验厂房设置总线制火灾自动报警系统，在油罐区、厨房区域及各试验厂房使用可燃气体的区域设置对应危险气体的可燃气体浓度报警系统。

消防控制室设于 1 号综合科研楼一层，有直接对外出口，并设可直拨当地消防队的外线电话。在各试验厂房的值班室或操纵间内设区域报警控制器，通过联网控制电缆与消防控制室内的火警主机联络；防火阀、排烟口、排烟风机、消火栓、消防水泵等消防相关设备均纳入火灾自动报警系统。

火警时通过火警系统的控制模块自动点亮着火建筑内所有应急照明和疏散指示灯具；同时对非消防负荷进行切除。

### 6.10 安全技术防范系统

(1) 安防监控中心设于 1 号综合科研楼一层与消防控制室合用。

(2) 在各建筑内主要出入口、通道处设置视频监控系统。

(3) 室外道路及建筑周边根据需要设摄像机监控。

(4) 根据各建筑的重要性,在各出入口和重要房间设门禁系统。对进出人员识别后,控制其能否进入相应区域或房间。

### 6.11 通信网络系统

(1) 网络中心设于 1 号综合科研楼,电话、互联网及内部网络采用综合布线。

(2) 网络采用星型拓扑结构,网络中心设总配线架,各建筑由网络中心采用单模光缆链接到子系统。水平链接采用 6 类 8 芯双绞线缆,单根长度不超过 90 米。

(3) 电话采用光缆引入,各建筑内水平链接采用 6 类 8 芯双绞线缆,单根长度不超过 90 米。

### 6.12 有线电视系统

(1) 有线电视线路由市政网络引入。有线电视信号调制后,经电视信号干线传送至每个电视用户点处。本工程在 1 号综合科研楼会议室、宿舍、餐厅等处设有有线电视用户盒。系统采用 860MHz 双向邻频传输方式,用户输出口电平值为  $(69 \pm 6)$  dBuV,图像质量达到国家四级标准。

(2) 在 1 号综合科研楼地下一层弱电机房内设电视接入系统及放大分配箱,系统根据用户情况采用分配-分配方式。

## 第七章 采暖、通风和空气调节

### 7.1 设计依据

7.1.1 工艺专业提供的厂房工艺布置图及技术条件

7.1.2 建筑专业提供的建筑总平面图

7.1.3 本设计执行的国家主要规范和行业标准

- (1) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版)
- (2) 《建筑防烟排烟系统技术标准》 (GB51251-2017)
- (3) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- (4) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50736-2012)
- (5) 《航空工业工程设计规范》 (GB51170-2016)
- (6) 《航空发动机试车台设计规范》 (GB50454-2008)
- (7) 《建筑机电工程抗震设计规范》 (GB50981-2014)
- (8) 《通风与空调工程施工质量验收规范》 (GB 50243-2016)

### 7.2 主要设计范围

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇,济南市绕城高速公路北环线南侧。建(构)筑物包括:1 号综合科研楼、2 号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3 号空天发动机核心部件试验厂房、4 号燃气轮机试验厂房、5 号循环及消防水泵房、6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房、7 号油罐区、8 号门房、9 号门房。

本设计包括以下内容:

1 号综合科研楼和 2 号厂房的装配区域的通风防排烟及中央空调系统设计;

燃油间设置事故通风系统,其他设备间设置全室通风系统;办公室、会议室、操

纵测试间、资料室等设置分体空调，预留空调插座。

### 7.3 室内室外设计参数及设计标准

#### (1) 气象参数

台站：山东济南 北纬 36° 41' 东经 116° 59'

大气压力：冬季 101.91kPa 夏季 99.79kPa

夏季空调室外计算干球温度：34.7℃

夏季空调室外计算湿球温度：26.8℃

夏季通风室外计算温度：30.9℃

冬季通风室外计算温度：-0.4℃

冬季空调室外计算温度：-7.7℃

供暖室外计算温度：-5.3℃

冬季空调室外计算相对湿度：53%

夏季空调室外计算相对湿度：61%

夏季最多风向 SW 室外平均风速 2.8m/s

冬季最多风向 E 室外平均风速 2.9m/s

#### (2) 供暖、通风和空气调节室内设计标准

办公室、会议室、操纵测试间、资料室等：夏季温度 26℃，冬季温度 18℃；夏季湿度 < 65%；新风量 > 30m<sup>3</sup>/(人·h)。

装配厂房：夏季温度 28℃，冬季温度 16℃；夏季湿度 < 65%；新风量 > 30m<sup>3</sup>/(人·h)。

### 7.4 冷热负荷估算

办公室、会议室、操纵测试间、资料室等估算冷指标为 170W /m<sup>2</sup>，估算热指标 150 W /m<sup>2</sup>；装配厂房估算冷指标 200W/m<sup>2</sup>，估算热指标 160 W /m<sup>2</sup>。

### 7.5 冷热源分析利用及选择

根据项目特点，空调制冷和制热均采用空调设备提供，主要能源为电力。

### 7.6 系统方案说明

#### 7.6.1 通风防排烟系统

(1) 1号综合科研楼每层的内走道长度 64.8 米，每层划分为两个防烟分区，设置两个机械排烟系统，每层设置 280℃常开防火阀、常闭排烟阀和单层百叶风口；排烟风机安装在屋面排烟风机房内，风机入口前设置 280℃常开排烟用防火阀（与风机连锁）。利用可开启外窗自然补风。

(2) 一层的厨房设置全室换气通风系统和局部排风系统（兼做事故排风）。全室换气通风系统的换气次数大于 6 次/h，采用管道式离心风机，吊装，直接排至室外；局部排风系统接至灶台上方的排风罩，经屋面的油烟净化器净化达标后，高空排放，风机入口设置 150℃防火阀。同时与厨房的燃气探测装置联动，当室内燃气浓度达到爆炸下限的 25%时，开启风机进行事故通风。事故通风的手动控制装置在室内外便于操作的地点分别控制。

(3) 2号试验台装配区域一层的配电房、空压站余热量大，分别设置机械排烟风系统，设备采用侧壁式排风机，利用可开启外窗自然进风。主厂房共一层，利用四周可开启外窗自然通风排烟。内走道长度 30 米，利用两端的可开启外窗自然通风排烟。其他房间均有满足规范要求的可开启外窗。

(4) 试车台的燃油间产生油雾废气，设全室通风系统兼气体灭火后通风系统，通风量按 12 次/h 换气次数计算，采用防爆管道斜流风机，与气体浓度报警系统联动，防爆风机设防静电接地，由门窗自然进风；火灾报警时，自动关闭电动密闭多叶风量调节阀及风机，进行气体灭火；气体灭火后，开启电动调节阀及风机进行事后排风。

(5) 工艺设备间、气瓶间等设全室通风系统，通风量按 8 次/h 换气次数计算，采用低噪声柜式风机。电气间、空压机间等通风量按消除室内余热计算，采用低噪声柜式风机。

(6) 公共卫生间设置机械排风系统，采用管道式排气扇；可开外窗自然进风。

(7) 其他房间均有满足规范要求的可开启外窗，自然通风排烟。封闭楼梯间及前室均有满足规范要求的可开启外窗，自然通风排烟。

(8) 防烟分区内任一点距可开启外窗的距离均不大于 30 米，对于工业建筑，且不大于净高的 2.8 倍。

### 7.6.2 空调系统

(1) 1 号综合科研楼建筑面积约 1 万平方米，采用多联机空调设备，制冷制热。室外机安装在屋面上，室内机采用风管式和四面出风式室内机，顶送顶回。分层分区域设置集中新风系统。冷凝水集中排放，坡度 $\geq 0.003$ ，冷凝水干管始端设置吹扫口。

(2) 2 号试验台装配区域建筑面积约 1900 平方米，设置中央空调系统，空调总冷负荷约 380kW，总制热量约 285kW，主机采用一体化风冷热泵冷热水机组，机组总制冷量 395kW，水泵扬程 28mH<sub>2</sub>O，机组安装在室外绿化带内，利用管道与室内机组连接。主厂房的室内机采用工厂专用空调射流机组，共 14 台，单台机组风量 3400m<sup>3</sup>/h，射程 15m，电机功率 1.1kW，进出水管 DN40，尺寸 2740 mm（长）×1020 mm（宽）×650 mm（高）。辅楼的办公区域的室内机采用卧式暗装风机盘管，侧送顶回；每层设置集中新风系统。冷凝水集中排放。

(3) 其他单体的有空调需求的房间，均采用分体式空调器，室内机采用壁挂式或柜式机组，室外机安装在预留的室外空调机位；冷凝水集中排至室外，新风由门窗自然进风。

(4) 电气间同时设置移动式除湿机。

### 7.6.3 环保与节能设计

(1) 所选择风机均选用高效节能、噪音低、振动小的设备；

(2) 选择的分体空调能效比均大于 3.3；

(3) 空调冷媒采用环保冷媒；

(4) 防爆通风系统采取防静电接地；

(5) 统一设置进气消声通道，排气接入排气消声塔排放；

(6) 压缩空气站房内做消声隔音处理，采用隔声门窗；

### 7.6.4 管道材料及保温、防腐

(1) 本工程室内风管采用热镀锌钢板制作，风管厚度需满足《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 要求。

(2) 分体空调和多联机的冷媒管采用空调用去磷无缝紫铜管，材质及规格应符合国标 GB/T 17791-2017《空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管》的要求，配管由设备厂家配套供货；空调冷凝水管采用 UPVC 管。

(3) 2 号厂房的装配厂房的空调管道采用内外涂塑复合钢管，并采用橡塑闭泡保温材料进行保温。

(4) 空调冷媒管、风管、供回水水管及冷凝水管均要求保温，保温均采用难燃 B1 级橡塑闭泡保温材料（GB/T17794-2008 I 类品），40℃时导热系数 $\leq 0.037W/(m \cdot k)$ ，0℃时导热系数 $\leq 0.032W/(m \cdot k)$ 。

### 7.6.5 防火、防爆

(1) 通风系统送、回风管道的下列部位，均应设置防火阀：  
穿越防火分区的隔墙和楼板处；

穿越机房及重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处；

竖风管与每层水平直风管连接处的水平管段上；

穿越变形缝风管的两侧。

(2) 设备与管道连接采用硅玻钛金防火软接头。

(3) 按规范进行抗震支吊架设计施工。

## 第八章 动力设计

### 8.1 编制依据

8.1.1 工艺和各专业提出的技术条件；

8.1.2 建设单位提出的技术要求；

8.1.3 国家主要规范和行业标准；

8.1.4 国家及行业部门现行相关设计规范、标准、规程及规定。

(1) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018年版)；

(2) 《压力管道规范-工业管道》 GB/T20801.1~6-2006；

(3) 《工业企业厂界噪声标准》 GB/T50105-2010；

(4) 《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006；

(5) 《氢气站设计规范》 GB50177-2005；

(6) 《氧气站设计规范》 GB50030-2013；

(7) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》 TSGD0001-2009；

(8) 《工业金属管道设计规范》 GB50316（2008年版）；

(9) 《埋地钢质管道外壁有机防腐层技术规范》 SY/T0061-2004；

(10) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50016-2014；

(11) 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245-2017。

### 8.2 设计范围

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。建（构）筑物包括：1号综合科研楼、2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房、3号空天发动机核心部件试验厂房、4号燃气轮机试验厂房、5号循环及消防水泵房、6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房、7号



油罐区、8号门房、9号门房。

本项目包含7号油罐区和2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房的液态和气态介质供应系统，系统有液态甲烷供应系统、液态酒精供应系统、液态航煤供应系统、液态氢供应系统、氧气供应系统、氮气供应系统等，本项目设计这些液态和气态介质及其罐区供应管网和室外厂区管网等。

### 8.3 供热

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。地处供暖地区，需设计集中供暖系统，由暖通专业设计，由市政供热水管网供应采暖用热水。

### 8.4 制冷

本项目不设置制冷站。

## 8.5 试验用液态和气态介质供应

### 8.5.1 试验用液态和气态介质供应现状

本项目为新建工程，用气单体的试验用液态和气态介质供应均由7号罐区提供，对7号罐区和2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房的液态和气态介质供应系统进行设计。

### 8.5.2 液态和气态介质消耗量

表 8.5-1 液态和气态介质消耗量估算表

序号	名称	供应量 kg/s	储存量	备注
1	液态甲烷	2.5	21 吨	
2	酒精	3.2	20 吨	
3	液态氢	1.5	3.6 吨	
4	液态氧	7	90m <sup>3</sup>	
5	液态氮	2.4	30m <sup>3</sup>	
6	航煤		20 吨	

### 8.5.3 液态和气态介质供应方案

#### (1) 常温气态，低温液态的介质

本项目除酒精、航煤这两种常温为液态外的其它介质，包含常温时是气态，低温时可为液态的四种介质，分别为：液态甲烷、液态氢、液态氧、液态氮；这四种液态介质均由装载着该品种介质的槽车在7号罐区利用该品种液态介质的撬装卸车装置卸车，并从该品种撬装卸车装置处由专用管道直接供应至使用介质的2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房，每种液态介质设一套供应管道，共四套供应管道。撬装卸车装置包含气态加压管道系统、定压液态供应管道系统以及液气态紧急切断系统、紧急关闭系统等控制系统，该控制系统与浓度检测报警装置联锁。液态介质的温度、压力、流量均在空压机的控制面板上进行显示。

所有卸车装置均配有事故报警和紧急停机装置，保证操作人员及设备安全。

液态甲烷、液态氢、液态氧、液态氮供应系统在撬装卸车装置处管道均采用地面低支架敷设，从卸车接至2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房的连接管道均采用明沟填砂敷设。

液态甲烷、液态氢、液态氧、液态氮的管道材质与保温材料见表 8.5-2。

表 8.5-2 各介质管道材质与保温材料

序号	名称	管道材质	保温材料	备注
1	液态甲烷	不锈钢无缝钢管	聚异氰脲酸酯发泡保冷材料	不锈钢阀门
2	液态氢	不锈钢无缝钢管	聚异氰脲酸酯发泡保冷材料	不锈钢阀门
3	液态氧	不锈钢无缝钢管， 管道脱油处理	聚异氰脲酸酯发泡保冷材料	铜质阀门
4	液态氮	不锈钢无缝钢管	聚异氰脲酸酯发泡保冷材料	不锈钢阀门

#### (2) 常温液态的介质

本项目常温液态的介质包含酒精、航煤这两种，酒精、航煤均采用不锈钢罐储存，

酒精设置 1 个 25m<sup>3</sup> 的储罐，航煤设置 1 个 25m<sup>3</sup> 的储罐，共 2 个，分设在罐组不同隔堤内，罐组设置在 7 号罐区。酒精设置 2 套卸车泵组和 2 套供应泵组，分别均为一用一备；航煤设置 2 套卸车泵组和 2 套供应泵组，分别均为一用一备；泵组设置在 7 号罐区。油品和酒精在泵房外卸车。

7 号罐区设置有卸车区、泵房、罐组区等。

酒精供应系统在泵房和罐组区均采用地面低支架敷设，在车道处采用明沟填砂敷设。酒精供应管道全部采用不锈钢无缝钢管，管道不保温。阀门采用酒精专用球阀。

航煤供应系统在泵房和罐组区均采用地面低支架敷设，在车道处采用明沟填砂敷设。航煤供应管道全部采用不锈钢无缝钢管，管道不保温。阀门采用航煤专用球阀。

### (3) 节能、环保、消防安全措施

室外管道采用不锈钢无缝钢管。

### (4) 环保、消防等特殊要求及采取的措施

7 号罐区的卸车区设置 12x12m 的回车坪，罐区四周设置环形消防车道。

7 号罐区的消防由设在油库旁的新建消防泵房及系统（内设泡沫泵、水喷雾泵），并与消防控制室联动。消防报警系统等消防设施集中设置在安保值班室内，集中统一管理。

罐组的油罐安装自动喷淋冷却和冷却水的回收循环系统，漏油和事故污水环保设施收集系统，库内排水系统与污水系统相连，中间设隔离用油水分离池，库内消防设施配备、安全规范要求、防雷防静电等按国家标准执行。罐组的酒精罐安装自动喷淋冷却和冷却水的回收系统，库内消防设施配备、安全规范要求、防雷防静电等按国家标准执行。

酒精罐设置气液回收系统。

所有油罐、油管、呼吸管、排污管等金属管道、阀门、管件均设置防雷防静电设

施。所有酒精罐、酒精管、呼吸管、排污管等金属管道、阀门、管件均设置防雷防静电设施。

表 8.5-3 主要设备表

序号	设备名称	性能参数	数量	备注
7 号罐区卸车区				
1	液态甲烷撬装卸车装置	最大卸车流速 3.5kg/s	1 套	防爆电动机防护等级 IP55
2	液态氢撬装卸车装置	最大卸车流速 2.5kg/s	1 套	防爆电动机防护等级 IP55
3	液态氧撬装卸车装置	最大卸车流速 10kg/s	1 套	防爆电动机防护等级 IP55
4	液态氮撬装卸车装置	最大卸车流速 3.5kg/s	1 套	防爆电动机防护等级 IP55
7 号罐区罐组				
1	不锈钢油罐	V=25m <sup>3</sup>	1 台	
2	不锈钢酒精罐	V=25m <sup>3</sup>	1 台	
7 号罐区泵房				
1	油泵	V=25m <sup>3</sup> /min, H=50m 7.5kW	2 台	防爆电动机防护等级 IP55
2	油泵	V=15m <sup>3</sup> /min, H=90m 7.5kW	2 台	防爆电动机防护等级 IP55
3	酒精泵	V=25m <sup>3</sup> /min, H=50m 7.5kW	2 台	防爆电动机防护等级 IP55
4	酒精泵	V=15m <sup>3</sup> /min, H=90m 7.5kW	2 台	防爆电动机防护等级 IP55

## 第九章 节能、环保专篇

### 9.1 节能专篇

#### 9.1.1 编制依据

(1) 国家及有关部门颁布的节约能源及合理利用能源的法律、法规、标准、规范和规定：

《机械行业节能设计规范》（JB/J14—2004）；

《建筑采光设计标准》（B/T50033-2001）；

《建筑照明设计标准》（GB50034-2004）；

《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）；

《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）；

《综合能耗计算通则》（GBT2589-2008）。

(2) 建设项目有关节能和合理利用能源要求。

各专业在设备和材料的选型上尽可能采用先进、高效、低能耗的节能产品，坚决杜绝能耗大、效率低的产品和淘汰产品。尽可能利用自然通风、采光，以达到节能目的。做好新建厂房特别是空调房间的保温隔热。

#### 9.1.2 节能措施

##### (1) 工艺节能

在工艺设备选型上，尽可能采用先进、高效、低能耗的产品，坚决杜绝能耗高、效率低的产品和淘汰产品；试验方法的确定充分考虑节能因素，合理确定试验程序，以减少试验过程中的能源浪费。

##### (2) 建筑节能

1) 建筑设计在满足工艺和使用要求的前提下，尽量做到技术先进，经济实用，

布局合理，美观大方。

2) 依据《国务院办公厅关于进一步推进墙体材料革新和推广节能建筑的通知》及当地《新型墙体材料和建筑节能产品备案目录》，采用新型建筑体系，应用高性能、低能耗、可再生循环利用的建筑材料。

3) 采用合理的建筑节能设计，增强建筑围护结构保温隔热性能，提高采暖、空调设备能效比。

4) 建筑单体设计充分考虑济南市的气候特点，通过平面组合的方式改善微环境，减少对空调的依赖。

5) 在保证室内环境的前提下，将采暖和空调能耗控制在标准规定的范围内。

6) 墙和屋顶中的接缝、混凝土、嵌入外墙的金属等构成的热桥部位均作隔热保温处理，保证其内表面温度，不低于空气露点温度并减少附加传热损失。

7) 楼地面构造热阻不少于外墙面热阻的 1/2，以减少向基层传入，提高地表温度，避免结露；层面材料有较强的吸湿性，具有对表面水分的吞吐作用，不使用硬质的地面砖或石材等做面层；导热系数小，使地面温度易于紧随室内空气温度变化；采用空气层防潮技术，勒脚处的通风口设置活动遮挡板。

8) 门、窗框与墙体之间的缝隙，采用高效保温材料填堵，不采用普通水泥砂浆补缝。门、窗、框四周与抹灰层之间的缝隙，采用保温材料和嵌缝密封膏密封，避免不同材料界面开裂，影响门、窗的保温性能。

9) 提高绿化水平。绿化对园区气候条件起着十分重要的作用，它能调节改善气温，调节碳氧平衡，减弱温室效应，减轻城市的大气污染，减低噪声，遮阳隔热，是改善园区微小气候，改善建筑室内环境，节约建筑能耗的有效措施。

##### (3) 电气节能措施

1) 车间配电变压器靠近使用负荷点配置，以减少线路损耗。

2) 为减少电流传输过程中引起的无功功率损耗，项目无功补偿采用两种方式：在配电变压器低压侧和车间配电屏安装并联补偿电容器；以及单台电动机就地补偿的方式。

3) 配电变压器选用高效能、低损耗的节能型变压器；高低压开关柜采用运行期暗灯运行，节约电能使用。

4) 采用无功补偿装置对电压质量进行无功补偿自动调节，以达到规范要求，在对系统电能质量有效提高的同时减少系统的无功消耗，节约电能。

5) 为节省照明用电，设计拟采取以下措施：采用金属卤素灯、荧光灯、LED灯等高效节能型产品，单灯配有电容补偿器，并充分利用自然光按生产的需要合理分区控制。

#### (4) 暖通节能措施

- 1) 所选择风机均选用高效节能设备。
- 2) 选择的分体空调能效比均大于 3.0。
- 3) 空调冷媒采用环保冷媒。
- 4) 在保持室内环境的前提下，尽量将采暖和空调的温度控制在标准范围内。
- 5) 各建筑物在过渡季节可利用自然通风方式进行通风换气及降温，减少机械通风及空调系统的运行时间。采用高效节能的风机以提高运行效率。
- 6) 采用维护结构热工设计满足“节能设计标准”的要求。
- 7) 进行详细的冷热负荷计算和水力计算，合理选用风机等用电设备，避免“大马拉小马”和“小马拉大马”的现象，使设备在高效运行。

#### (5) 给排水节能措施

- 1) 充分利用市政水压供水。
- 2) 生产设备及空调冷却水采用循环使用。

3) 冷却塔采用低噪音节能型，水泵采用新型节能型。

4) 采用节能型水泵，生产、生活用水及部分循环水系统中采用变频调速控制器，满足恒压变量供水的需要，使供水管网的末端压力保持恒定，从而最终达到节电、节水的目的。

5) 本项目新增的卫生设备均为节能节水型设备。

6) 建筑物生产生活给水系统均在室外管网接入的每个入口设置水表。

## 9.2 环保专篇

### 9.2.1 设计依据及采用的标准

(1) 设计依据：

《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；  
《建设项目环境保护管理条例》（国务院 2017 年 682 号令）；  
《建设项目环境保护设计规定》（1987.3.20）。

(2) 采用的标准：

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；  
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；  
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

### 9.2.2 建设地区的环境状况

本项目建设地点位于山东省济南市中心城区北部济阳县崔寨镇，济南市绕城高速公路北环线南侧。项目用地东面距黄河 4 公里，南面距济南市老城区 20 公里，东北面距离机场仅 10 公里。项目区域位置优越。地内现状为一般农用地和水塘，地形平坦，环境良好。

项目场址所在区域空气环境符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标

准；地表水质量符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准；地下水质量符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准；声环境质量符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

### 9.2.3 主要污染源和主要污染物

#### (1) 废水

项目产生的生活废水，污染物主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N。

生产废水为办公楼食堂、燃烧试验台排气塔产生的含油废水，主要污染物为石油类、COD。

#### (2) 废气

涡扇发动机高空试验器、小型涡喷发动机高空试验器、涡扇发动机地面试验器、小型涡喷发动机地面试验器、小型涡轴发动机地面试验器、低温低压机理燃烧试验器、小流量、高温升、高压可视化燃烧模型验证试验器运行时燃烧航空煤油产生燃油废气，主要污染物为 NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃。

#### (3) 固体废物

为了进行发动机试验件和试验设备的机械修理后续增加的机械加工设备产生的废乳化液；试验设备更换润滑油产生废机油；员工平时生活中产生的生活垃圾。

#### (4) 噪声

本项目主要噪声源为各试验台的试验器和空压机等设备，试验器噪声值约为 130-150db，空压机噪声值约为 120db。

### 9.2.4 控制污染初步治理方案

#### (1) 废水

本项目产生的生产废水经隔油池处理后与生活废水一起经厂区化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准后排入大学园东一路市政污水管

网，进入中科成污水处理厂处理。

#### (2) 废气

本项目产生的燃油废气经 15 米高的排气消音塔排放，NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃排放浓度和排放速率可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。

#### (3) 噪声治理

本项目产生噪声的设备主要为发动机整机和部件试验器以及空压机。噪声治理措施主要包括：设备选型时选用低噪声设备，设备订货时向供货商提出设备运行的噪声限制要求，并将其作为设备性能考核的一项重要指标。试车间的墙体为 370 厚页岩实心砖。试车间不设外窗。试车间、操纵间、空压站墙壁采取吸音措施，使用吸音板墙面。所有通往试车间的门为双层隔声门，隔声量大于 50 分贝。试车间和操纵间之间的窗户为双层隔声窗，试车间进气塔、试车间和空压站排气塔采用消声塔。试验设备基础采取减振、隔振等措施。

采取以上降噪措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值。

#### (4) 固体废弃物

##### 1) 生产固废

本项目运营期产生的各类生产固废均委托拥有相关资质和经营许可证的废弃物处置公司处理。

##### 2) 生活垃圾

生活垃圾委托当地环卫部门统一清运，日产日清，送临沧市生活垃圾填埋场处理。生活垃圾的不得乱丢乱弃，各宿舍、办公室设置防渗垃圾桶。

## 第十章 消防专篇

### 10.1 设计依据

- (1) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018)
- (2) 《火灾自动报警设计规范》 GB50116-2013
- (3) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- (5) 《二氧化碳灭火系统设计规范》 GB50193-93 (2010年版)
- (6) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- (7) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- (8) 《航空发动机试车台设计规范》 GB50454-2008
- (9) 《石油库设计规范》 GB50074-2002
- (10) 国家及行业颁布的有关设计规范等。

### 10.2 总图专业

本项目各个建筑与周边建筑间距满足消防要求；各个厂房之间的间距均大于 12 米，满足消防要求，厂房与综合科研楼之间间距为 20m 满足消防要求；厂区内所有道路均大于 4m 宽，转弯半径采用 12m，厂房都设置了环形车道，均满足消防要求。

### 10.3 建筑专业

建筑防火依据《航空发动机试车台设计规范》、《建筑设计防火规范》及《建筑内部装修设计防火规范》等进行设计。

#### 10.3.1 1号综合科研楼

1号综合科研楼建筑耐火等级二级，设8个防火分区，每层为1个防火分区，各

防火分区面积均满足规范要求。每层设置2部封闭疏散楼梯，2部楼梯在一层能直通室外或通过扩大前室直通室外，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### 10.3.2 2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房

2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房的火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，建筑共分为三个防火分区，试验台各自为一个防火分区，辅助用房为一个防火分区，设置4部疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求，在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### 10.3.3 3号空天发动机核心部件试验厂房

3号空天发动机核心部件试验厂房火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，主厂房设二个直接对外的疏散出口，辅助用房设4部封闭疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### 10.3.4 4号燃气轮机试验厂房

4号燃气轮机试验厂房火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，主厂房设一个直接对外的疏散出口，辅助用房设2部封闭疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### 10.3.5 5号循环及消防水泵房

5号循环及消防水泵房火灾危险性类别为戊类，建筑耐火等级二级，建筑一层设

置 4 个直接对外的疏散出口，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### 10.3.6 6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房

6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房（预留）火灾危险性类别为乙类，建筑耐火等级二级，主厂房设二个直接对外的疏散出口，辅助用房设 4 部封闭疏散楼梯，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。在建筑每层外窗设消防救援窗口，窗口的净尺寸及间距均满足消防规范要求。

#### 10.3.7 8 号门房

9 号门卫建筑耐火等级二级，建筑整体为一个防火分区，防火分区面积满足规范要求，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。

#### 10.3.8 9 号门房

9 号大门建筑耐火等级二级，建筑整体为一个防火分区，防火分区面积满足规范要求，各房间安全出口的设置及疏散距离均满足规范要求。

### 10.4 给排水专业

#### 10.4.1 室外消防给水工程设计

(1) 室外消防采用与室内消防合用的临时高压制，由消防泵房加压供水，管网为环状，发生火灾时消防车从室外消火栓取水经加压进行灭火或经水泵接合器供室内消防灭火用水。

(2) 室外专用消防环状给水管网上设地上式室外消火栓，沿建筑物周围均匀布置，其间距不超过 120m，距道路边不大于 2 米，距建筑物外墙不小于 5 米，保护半径不超过 150m。

#### 10.4.2 室内消防系统

(1) 本工程同一时间内按一次火灾计。按一类高层综合楼进行消火栓系统设计。

(2) 消防水源及消防用水量

消防水源为消防水池。室外消火栓用水量 30L/s，室内消火栓用水量 30L/s，火灾延续时间 3 小时。自动喷水灭火系统用水量 40L/s，火灾延续时间 1 小时。一次室内外消防用水总量（以 1 号综合楼计）792m<sup>3</sup>。

(3) 消防泵房

消防泵房设于 1 号综合楼，消防水池有效容积 800m<sup>3</sup>，泵房内设置室内外合用消火栓泵、自动水泵。消火栓泵参数：Q=60L/S，H=78m N=90KW；自动水泵参数：Q=40L/S，H=80m N=75KW。消防泵房内设置稳压泵。稳压泵参数：Q=1.5L/S，H=45m N=2.2KW；

(4) 室内消火栓灭火系统

1) 室内采用临时高压室内消火栓给水系统。消防水池、水泵设于消防水泵房，共设两台室内外合用消火栓泵，一用一备。

2) 每层均设室内消火栓保护，室内消火栓的布置保证任一位置有两股充实水柱同时到达。每个消火栓箱内配 DN65 消火栓一个，DN65、L=25m 衬胶水带 1 条，DN65x19mm 水枪 1 支，办公楼室内消火栓带消防卷盘。水枪充实水柱不小于 13m。

3) 1 号综合楼屋顶水箱间设有效容积 36m<sup>3</sup> 的消防水箱。

4) 消火栓内设置报警按钮；消火栓泵在平时处于自动启动状态，在消防控制室和消防泵房内可手动启、停及机械应急启动。消防给水备用泵在工作泵故障时自动投入运行。

(4) 自动喷水系统

1 号综合楼设自动喷水系统，地下室按中危险 II 级设计，设计喷水强度 8L/

( $\text{min} \cdot \text{m}^2$ ), 作用面积  $160\text{m}^2$ ; 地上部分按中危险 I 级设计, 设计喷水强度  $6\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ , 作用面积  $160\text{m}^2$ , 设计流量  $40\text{L}/\text{s}$  计算, 火灾延续时间  $1\text{h}$ 。

湿式报警阀控制的喷头不超过 800 个。

每个防火分区、每个楼层均设信号阀和水流指示器。配水管入口压力超过  $0.40\text{MPa}$  时设减压孔板。除配电间、电气设备间、消防控制室和卫生间外均设喷头保护。选用  $K=80$  的喷头。工作压力  $0.10\text{MPa}$ , 非吊顶区域采用直立式玻璃球喷头, 吊顶区域采用吊顶型喷头。

在最不利喷头处, 设末端试水装置, 其他防火分区、楼层均设置试水阀。末端试水装置和试水阀排至专用排水立管。

室外设地上式水泵接合器, 距室外消火栓的距离为  $15\sim 40\text{m}$ 。

火灾初期用水由设于 16# 屋顶的消防水箱供给, 消防水箱有效容积  $36\text{m}^3$ 。

报警阀组的压力开关可自动启动喷淋泵。自动喷淋泵在消防控制室和消防泵房内可手动启、停。报警阀组、信号阀和各层水流指示器, 动作讯号显示于消防控制室。

#### (5) 七氟丙烷气体灭火系统

在 1 号综合楼地下室变配电间采用无管网七氟丙烷气体灭火系统。设计灭火浓度  $9\%$ , 灭火剂喷放时间  $\leq 10\text{s}$ 。

系统设自动控制、手动控制两种控制方式, 防护区外设置自动、手动控制状态的显示装置。防护区内的通风管上的防火阀和防护区的门、窗在灭火剂喷放前自动关闭。

#### (6) 二氧化碳灭火系统

在燃油间、发动机试车部位设置, 燃油间采用全淹没系统, 发动机试车部位采用局部应用系统。系统设置自动、手动、机械应急控制方式。

#### (7) 固定喷水冷却系统

在 7 号罐区液化石油气储罐处设固定喷水冷却系统。冷却水供给强度不小于

$0.15\text{L}/(\text{S} \cdot \text{m}^2)$ 。

#### (8) 泡沫灭火系统

在 7 号罐区航空煤油储罐设移动式泡沫灭火系统。泡沫供给强度  $6.5\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ , 连续供给时间  $30\text{min}$ , 泡沫液选用水成膜泡沫灭火剂, 混合比采用  $3\%$ 。

#### (9) 建筑灭火器配置

燃油间及发动机试车部位按 B 类火灾严重危险级配置泡沫灭火器, 宿舍 A 类火灾严重危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 办公楼按 A 类火灾中危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 变电站按 E 类火灾中危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 其它按 A 类火灾轻危险级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

## 10.5 电气、弱电专业

### 10.5.1 火灾自动报警与消防控制系统

本项目 1 号综合科研楼为一类高层综合建筑, 各试验厂房火灾危险性等级为乙类, 油罐区火灾危险性等级为甲类, 其他建筑火灾危险性等级为戊类。在 1 号综合科研楼及各试验厂房设置总线制火灾自动报警系统, 在油罐区、厨房区域及各试验厂房使用可燃气体的区域设置对应危险气体的可燃气体浓度报警系统。

消防控制室设于 1 号综合科研楼一层, 有直接对外出口, 并设可直拨当地消防队的外线电话。在各试验厂房的值班室或操纵间内设区域报警控制器, 通过联网控制电缆与消防控制室内的火警主机联络; 防火阀、排烟口、排烟风机、消火栓、消防水泵等消防相关设备均纳入火灾自动报警系统。

火警时通过火警系统的控制模块自动点亮着火建筑内所有应急照明和疏散指示灯具; 同时对非消防负荷进行除。

### 10.5.2 防雷、接地方案

(1) 室外  $10\text{kV}$  线路及  $0.4\text{kV}$  低压线路及部分弱电线路采用电缆敷设,  $10\text{kV}$  高



压环网柜内装设氧化锌避雷器作为防雷及真空断路器的操作过电压保护；在低压母线上装设电涌保护器进行过电压保护；在低压配电箱内设置 2~3 级电涌保护器；弱电金属电缆进线处设电涌保护器。

(2) 油罐区按一类防雷措施设防，1 号综合科研楼及各试验厂房按二类防雷措施设防，其他建筑按三类防雷措施设防。在屋顶沿女儿墙设接闪带，并在屋面组成网格作为防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋或钢柱做引下线，利用结构基础内钢筋网做接地体。

(3) 采用 TN-S 接地系统，防雷接地、工作接地、变压器中性点接地、保护接地及弱电系统接地共用联合接地体，要求接地电阻  $R \leq 1$  欧姆。

### 10.6 暖通、动力专业

(1) 防爆通风系统采取防静电接地。

(2) 燃油间设置消防器材室。

(3) 所有油管道以及卸油口均应采用可靠的静电接地保护措施，并应是一个连续电路，和接地装置相连接。

## 第十一章 投资估算

### 11.1 编制依据

- (1) 建设方提供的文件
- (2) 建筑工程设计投标文件编制深度规定
- (3) 本设计方案图及有关设计资料
- (4) 现行类似建筑工程指标、定额及相应取费。

### 11.2 需要说明的问题

本项目估算总投资 24970.56 万元，其中室内工程 21298.05 万元，室外工程 1916.82 万元，其他费用 1755.69 万元。

项目估算不含二次装修费、土地购置费、城市基础建设及人防异地费用以及不可预见费；因 6 号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房（预留）的科研任务需求暂未最终定型，为预留厂房，因此仅列出工程投资估算，但不计入本次总投资估算；各厂房工艺设备购置费未计入本次估算。

### 11.3 建安工程投资估算表

序号	项目编号	项目名称	工程量	工程量单位	单位指标 (元/m <sup>2</sup> )	造价 (万元)
一		室内工程				
	1	1 号综合科研楼	13086.05	m <sup>2</sup>	4230	5535.50
	1.1	土建工程	9753.6	m <sup>2</sup>	3400	3316.22
	1.2	给排水工程	9753.6	m <sup>2</sup>	120	117.04
	1.3	通风空调工程	9753.6	m <sup>2</sup>	400	390.14
	1.4	变配电工程	9753.6	m <sup>2</sup>	220	214.58
	1.5	电气工程	9753.6	m <sup>2</sup>	200	195.07
	1.6	弱电工程	9753.6	m <sup>2</sup>	160	156.06

序号	项目编号	项目名称	工程量	工程量单位	单位指标(元/m <sup>2</sup> )	造价(万元)
	1.7	地下车库	3332.45	m <sup>2</sup>	3200	1066.38
	1.8	电梯	2	部	400000	80.00
	2	2号空天发动机临近空间环境模拟整机试验及装配厂房	10705.47	m <sup>2</sup>	8098	8669.04
	2.1	土建工程	10705.47	m <sup>2</sup>	6600	7065.61
	2.2	给排水工程	10705.47	m <sup>2</sup>	160	171.29
	2.3	通风空调工程	10705.47	m <sup>2</sup>	140	149.88
	2.4	变配电工程	10705.47	m <sup>2</sup>	260	278.34
	2.5	电气工程	10705.47	m <sup>2</sup>	200	214.11
	2.6	弱电工程	10705.47	m <sup>2</sup>	160	171.29
	2.7	动力工程	10705.47	m <sup>2</sup>	50	53.53
	2.8	消音工程		项		565.00
	3	3号空天发动机核心部件试验厂房	3195.35	m <sup>2</sup>	9313	2975.80
	3.1	土建工程	3195.35	m <sup>2</sup>	6200	1981.12
	3.2	给排水工程	3195.35	m <sup>2</sup>	150	47.93
	3.3	通风空调工程	3195.35	m <sup>2</sup>	120	38.34
	3.4	变配电工程	3195.35	m <sup>2</sup>	320	102.25
	3.5	电气工程	3195.35	m <sup>2</sup>	260	83.08
	3.6	弱电工程	3195.35	m <sup>2</sup>	160	51.13
	3.7	动力工程	3195.35	m <sup>2</sup>	100	31.95
	3.8	消音工程		项		640.00
	4	4号燃气轮机试验厂房	1859.41	m <sup>2</sup>	10701	1989.68
	4.1	土建工程	1859.41	m <sup>2</sup>	6500	1208.62
	4.2	给排水工程	1859.41	m <sup>2</sup>	150	27.89
	4.3	通风空调工程	1859.41	m <sup>2</sup>	110	20.45
	4.4	电气工程	1859.41	m <sup>2</sup>	340	63.22
	4.5	弱电工程	1859.41	m <sup>2</sup>	200	37.19
	4.6	动力工程	1859.41	m <sup>2</sup>	120	22.31

序号	项目编号	项目名称	工程量	工程量单位	单位指标(元/m <sup>2</sup> )	造价(万元)
	4.7	消音工程		项		610.00
	5	5号循环及消防水泵房	854.84	m <sup>2</sup>	22000	1880.65
	6	6号涡轴发动机整机与核心技术验证试验厂房(预留)	3195.35	m <sup>2</sup>	9336	2983.02
	6.1	土建工程	3195.35	m <sup>2</sup>	6200	1981.12
	6.2	给排水工程	3195.35	m <sup>2</sup>	150	47.93
	6.3	通风空调工程	3195.35	m <sup>2</sup>	120	38.34
	6.4	变配电工程	3195.35	m <sup>2</sup>	300	95.86
	6.5	电气工程	3195.35	m <sup>2</sup>	260	83.08
	6.6	弱电工程	3195.35	m <sup>2</sup>	160	51.13
	6.7	动力工程	3195.35	m <sup>2</sup>	80	25.56
	6.8	消音工程		项		660.00
	7	7号罐区	513.08	m <sup>2</sup>	3960	203.18
	7.1	土建工程	513.08	m <sup>2</sup>	1300	66.70
	7.2	给排水工程	513.08	m <sup>2</sup>	60	3.08
	7.3	消防工程	513.08	m <sup>2</sup>	380	19.50
	7.4	电气工程	513.08	m <sup>2</sup>	100	5.13
	7.5	弱电工程	513.08	m <sup>2</sup>	120	6.16
	7.6	动力工程	513.08	m <sup>2</sup>	2000	102.62
	8	8号门卫	13.44	m <sup>2</sup>	7500	10.08
	9	9号门卫	42.64	m <sup>2</sup>	8000	34.11
		小计				21298.05
二		室外工程				1916.82
	1	道路及硬化铺地	37615	m <sup>2</sup>	260	977.99

序号	项目编号	项目名称	工程量	工程量单位	单位指标 (元/m <sup>2</sup> )	造价 (万元)
	2	绿化	9908	m <sup>2</sup>	100	99.08
	3	机动车停车位	1306	m <sup>2</sup>	280	36.57
	4	室外管网及其他	1	项		803.18
	小计	工程费用				23214.87
三		其他费用				1755.69
	1	项目建设管理费				115.87
	2	可行性研究报告编制费				37.52
	3	修建性详细规划费用				14.20
	4	工程勘察费				75.45
	5	工程设计费				1054.05
	6	工程监理费				222.00
	7	工程招标代理服务费				23.49
	8	环境影响咨询费及验收				23.39
	9	劳动安全、职业卫生评价费及验收				35.39
	10	安全、卫生专篇编制费				18.99
	11	场地平整及临时设施费				69.64
	12	工程造价咨询服务费				65.70
合 计						24970.56