

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50957 – 2013

---

# 生物液体燃料工厂设计规范

Code for design of liquid biofuel plant

2013 – 12 – 19 发布

2014 – 07 – 01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

生物液体燃料工厂设计规范

Code for design of liquid biofuel plant

**GB 50957-2013**

主编部门:中国轻工业联合会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2014年7月1日

中国计划出版社

2013 北 京

中华人民共和国国家标准  
**生物液体燃料工厂设计规范**

GB 50957-2013



中国计划出版社出版

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

---

850mm×1168mm 1/32 4.375 印张 110 千字

2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷



统一书号: 1580242·301

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 259 号

## 住房和城乡建设部关于发布国家标准 《生物液体燃料工厂设计规范》的公告

现批准《生物液体燃料工厂设计规范》为国家标准，编号为 GB 50957—2013，自 2014 年 7 月 1 日起实施。其中，第 4.1.7、5.4.16（1、2）、5.4.17、6.1.7、6.3.9、7.2.1、7.3.1、7.3.2、7.3.3、9.4.2、9.4.3、9.5.6 条（款）为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2013 年 12 月 19 日

# 前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105 号)的要求,由中国海诚工程科技股份有限公司会同有关单位共同编制而成。

本规范编制过程中,编制组进行了广泛深入的调查研究,总结了生物液体燃料工厂的建设经验,吸收了相关行业设计规范的最新成果,研究分析了生物液体燃料的生产现状和发展趋势,并广泛征求国内有关单位和专家的意见,总结国内实际运行中采用的先进技术、节能减排和环境保护等方面措施,完成了报批稿。最后经审查定稿。

本规范共分 16 章和 1 个附录,主要内容有:总则、术语、厂址选择、总平面布置、工艺、车间管道、建筑与结构、热能与动力、供电、过程检测与控制仪表、给水排水、供暖通风与空气调节、消防、质量检测与控制、环境保护和综合利用等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国轻工业联合会负责日常管理,由中国海诚工程科技股份有限公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,如有需要修改与补充的建议,请将相关信息与资料反馈给中国海诚工程科技股份有限公司(地址:上海市徐汇区宝庆路 21 号,邮政编码:200031, E-mail: info@haisum.com),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中国海诚工程科技股份有限公司

**参 编 单 位:**中国轻工业广州工程有限公司

中石油东北炼化工程有限公司吉林设计院  
中国轻工业西安设计工程有限公司  
吉林燃料乙醇有限责任公司  
河南天冠企业集团有限公司  
四川省公安消防总队  
中国酿酒工业协会酒精分会

**主要起草人:**袁蔡斌 王国森 顾方平 钩刘丹  
王建平 李彦成 杭卫星 周晖 徐安琪  
余梅华 邵硕 李晨红 杨军 刘建文  
顾亚军 杜风光 巩传志 钱世凯 宋晓勇  
张国红 张小龙 戴冠民 李勤 张锦冈  
聂欣蔚 杨为国 郭小明 张耀安 刘霄  
张中 李汉烈 杨庆  
**主要审查人:**石贵阳 倪照鹏 柳毅 陈世忠 魏海国  
王红 陈大钧 武建芑 陶观楚 刘植生  
汪习生

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	厂址选择 .....	( 3 )
4	总平面布置 .....	( 5 )
4.1	一般规定 .....	( 5 )
4.2	建(构)筑物布置 .....	( 6 )
5	工 艺 .....	( 8 )
5.1	一般规定 .....	( 8 )
5.2	燃料乙醇工艺 .....	( 8 )
5.3	生物柴油工艺 .....	( 9 )
5.4	专用设备 .....	( 10 )
5.5	设备布置 .....	( 12 )
6	车间管道 .....	( 14 )
6.1	一般规定 .....	( 14 )
6.2	管道材料 .....	( 15 )
6.3	管道布置 .....	( 15 )
6.4	管道的防腐与保温 .....	( 17 )
6.5	管道补偿 .....	( 17 )
6.6	管道支吊架 .....	( 18 )
7	建筑与结构 .....	( 19 )
7.1	一般规定 .....	( 19 )
7.2	防火与安全疏散及其他 .....	( 19 )
7.3	罐区 .....	( 22 )
7.4	结构 .....	( 24 )

7.5	防爆	(27)
8	热能与动力	(29)
8.1	一般规定	(29)
8.2	热负荷	(29)
8.3	燃料供应	(29)
8.4	热力系统及主要设备选择	(29)
8.5	化学水处理	(30)
8.6	烟气净化处理	(31)
8.7	其他配套设施	(31)
8.8	空压站	(32)
9	电	(33)
9.1	自备热电站	(33)
9.2	电源及变电所	(34)
9.3	车间配电	(34)
9.4	照明设计	(36)
9.5	防雷及接地	(38)
9.6	计量与厂区外线	(40)
10	过程检测与控制仪表	(42)
10.1	自动化水平及控制系统	(42)
10.2	控制室	(43)
10.3	测量与仪表	(44)
10.4	仪表电源	(46)
10.5	仪表气源	(46)
10.6	管线及布置	(47)
10.7	接地	(48)
10.8	通信和安保	(51)
11	给水排水	(52)
11.1	给水系统	(52)
11.2	排水	(53)



11.3	循环冷却水 .....	( 54 )
12	供暖通风与空气调节 .....	( 56 )
12.1	供暖 .....	( 56 )
12.2	通风除尘 .....	( 57 )
12.3	空气调节、防排烟 .....	( 57 )
12.4	制冷 .....	( 58 )
13	消    防 .....	( 59 )
13.1	消防给水 .....	( 59 )
13.2	火灾报警系统 .....	( 60 )
14	质量检测与控制 .....	( 62 )
14.1	一般规定 .....	( 62 )
14.2	化验室的布置 .....	( 62 )
14.3	设计要求 .....	( 63 )
15	环境保护和综合利用 .....	( 65 )
15.1	污染防治 .....	( 65 )
15.2	综合利用 .....	( 66 )
15.3	环境监测 .....	( 66 )
附录 A	建筑系数、厂区利用系数和工厂容积率的计算 ..	( 67 )
	本规范用词说明 .....	( 70 )
	引用标准名录 .....	( 71 )
附:	条文说明 .....	( 75 )

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Site selection .....	( 3 )
4	General layout .....	( 5 )
4.1	General requirement .....	( 5 )
4.2	Building(Structure) layout .....	( 6 )
5	Process .....	( 8 )
5.1	General requirement .....	( 8 )
5.2	Process of fuel ethanol .....	( 8 )
5.3	Process of biodiesel .....	( 9 )
5.4	Professional equipment .....	( 10 )
5.5	Equipment layout .....	( 12 )
6	Plant pipeline .....	( 14 )
6.1	General requirement .....	( 14 )
6.2	Pipeline material .....	( 15 )
6.3	Pipeline layout .....	( 15 )
6.4	Anticorrosion and insulation of pipeline .....	( 17 )
6.5	Pipeline compensation .....	( 17 )
6.6	Pipe racks .....	( 18 )
7	Building and structure .....	( 19 )
7.1	General requirement .....	( 19 )
7.2	Fire separation, safety evacuation and others .....	( 19 )
7.3	Tank farm .....	( 22 )
7.4	Structure .....	( 24 )

7.5	Explosion prevention .....	( 27 )
8	Heat and power .....	( 29 )
8.1	General requirement .....	( 29 )
8.2	Heat load .....	( 29 )
8.3	Fuel supply .....	( 29 )
8.4	Thermal system and main equipment selection .....	( 29 )
8.5	Chemical water treatment .....	( 30 )
8.6	Flue gas purification .....	( 31 )
8.7	Ancillary facilities .....	( 31 )
8.8	Air compressor station .....	( 32 )
9	Power supply .....	( 33 )
9.1	Thermal power station .....	( 33 )
9.2	Power source and transformer station .....	( 34 )
9.3	Plant power distribution .....	( 34 )
9.4	Lighting design .....	( 36 )
9.5	Lightning protection and earthing .....	( 38 )
9.6	Metering and external pipeline .....	( 40 )
10	Process measurement and control instrument .....	( 42 )
10.1	Automation level and control system .....	( 42 )
10.2	Control room .....	( 43 )
10.3	Measurement and instrument .....	( 44 )
10.4	Instrument power supply .....	( 46 )
10.5	Instrument air supply .....	( 46 )
10.6	Pipe and layout .....	( 47 )
10.7	Earthing .....	( 48 )
10.8	Communication and security .....	( 51 )
11	Water supply and drainage .....	( 52 )
11.1	Water supply system .....	( 52 )
11.2	Drainage .....	( 53 )

11.3	Recirculating cooling water .....	( 54 )
12	Heating, ventilating and air conditioning .....	( 56 )
12.1	Heating .....	( 56 )
12.2	Ventilating and dedusting .....	( 57 )
12.3	Air conditioning, smoke control and smoke exhaust .....	( 57 )
12.4	Refrigeration .....	( 58 )
13	Fire protection facilities .....	( 59 )
13.1	Fire water supply .....	( 59 )
13.2	Fire alarm system .....	( 60 )
14	Quality detection and control .....	( 62 )
14.1	General requirement .....	( 62 )
14.2	Arrangement of laboratory .....	( 62 )
14.3	Design requirement .....	( 63 )
15	Environment protection and comprehensive utilization .....	( 65 )
15.1	Pollution control .....	( 65 )
15.2	Comprehensive utilization .....	( 66 )
15.3	Environmental monitoring .....	( 66 )
Appendix A	Computing method for construction factor, factory utilization coefficient and capacity rate .....	( 67 )
	Explanation of wording in this code .....	( 70 )
	List of quoted standards .....	( 71 )
	Addition; Explanation of provisions .....	( 75 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范生物液体燃料工厂的设计,使建成的生物液体燃料工厂技术先进、便于管理、环境友好,以提高企业的经济效益、社会效益和环境效益,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于工艺技术成熟的以非粮淀粉类物质为原料的燃料乙醇工厂和以动植物的油脂为原料的生物柴油工厂的新建、扩建及改建工程的设计。

**1.0.3** 生物液体燃料工厂的设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 生物液体燃料 liquid biofuel

利用薯类或动植物油脂经加工后获得的、能够直接使用或与汽油或柴油等液体燃料混合后可用于发动机或直接燃烧的液体燃料。本规范中指燃料乙醇和生物柴油。

### 2.0.2 燃料乙醇 fuel ethanol

未加变性剂的、可用作燃料的无水乙醇。

### 2.0.3 变性剂 denaturant

添加到燃料乙醇中使其不能饮用，而适于用作车用点燃式内燃机燃料的无铅汽油。

### 2.0.4 变性燃料乙醇 denatured fuel ethanol

加入变性剂后不适于饮用的燃料乙醇。

### 2.0.5 生物柴油 bio-diesel

以动植物油脂为原料，在催化剂作用下，与甲醇或乙醇等醇类物质经过酯化及酯交换反应生成的、可供柴油机使用的液体燃料。

### 2.0.6 发酵醪液 fermenting mash

利用酵母等微生物生产乙醇的醪液。

## 3 厂址选择

**3.0.1** 厂址选择应符合国家、地方的产业布局与当地城镇总体规划的要求,并应执行国家项目建设前期工作的有关规定。

**3.0.2** 厂址宜靠近原料供应地,应对原料、能源、辅助材料的供应、目标市场、建设条件、经济、水文、气象、地质、环境保护等因素进行调查研究、综合分析和多方案比选后择优确定。

**3.0.3** 厂址周围宜有可供发展的用地。

**3.0.4** 厂址应具备方便、经济的交通运输条件,应与厂外公路、铁路或港口的连接便捷。

**3.0.5** 厂址选择应充分利用非可耕地和劣地,不应破坏原有森林、植被,并应减少土石方开挖量。

**3.0.6** 与厂址毗邻的城镇应有良好的教育、文化、卫生、维修、运输、生活、通信等条件。

**3.0.7** 厂址宜位于城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。

**3.0.8** 厂址不应选择在下列区域:

- 1 地震断层及地震基本烈度高于9度的地区;
- 2 工程地质严重不良地段;
- 3 具有开采价值的矿藏区及采矿陷落(错动)区;
- 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区、历史文物古迹保护区及其他保护区域;
- 5 对飞机起降、电台通信、电视转播、雷达导航和天文、气象、地震观测,以及军事设施有影响的地区;
- 6 供水水源卫生保护区;
- 7 水库、水坝、河堤决溃后可能淹没的地区和易受洪涝危害、防洪工程量很大的地区;

- 8 爆破危险区域；
- 9 含尘和有害气体浓度较高的地段，以及有放射性物质污染或其他扩散性污染源的地段；
- 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方；
- 11 全年静风频率大于 60%的地段。



## 4 总平面布置

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 总平面布置应根据工厂的建设规模、采用原料、生产工艺、交通运输、环境保护、消防、安全、卫生、施工、检修、运行与经营管理、厂容厂貌及企业发展等要求,结合当地自然和环境条件进行布置,经多方案比选后择优确定。
- 4.1.2** 厂区总平面应按功能分区布置。功能区可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、原料库(罐)区、成品储罐区、行政办公和生活服务区等。
- 4.1.3** 总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定和工厂所在地规划部门的有关规定。厂区建筑系数不应小于 30%;厂区利用系数不应小于 50%;全厂的容积率指标不应小于 0.6,其计算方法应符合本规范附录 A 的规定。
- 4.1.4** 当项目分期建设时,工程应一次性统一规划、分期实施。
- 4.1.5** 总平面布置应使厂内外交通互相协调,应合理组织厂内的物流和人流,并应避免交叉、迂回和相互干扰。
- 4.1.6** 总平面布置应满足生产要求,生产作业线应便捷、顺畅。公用工程设施应集中或分区集中布置,并应靠近负荷中心。
- 4.1.7** 工厂内运输燃料乙醇的道路的最大纵坡不应大于 6%。
- 4.1.8** 厂区内铁路、原料库(罐)和成品储罐区应结合厂区总平面布置及竖向设计,宜集中布置于厂区边缘地带。原料库(罐)和成品储罐区应靠近厂区的物流出入口。
- 4.1.9** 场地的竖向设计、防洪、绿化及管线综合,应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

## 4.2 建(构)筑物布置

4.2.1 生产装置中的液(糖)化、发酵、蒸馏脱水车间应布置在同一个街区或相邻街区内。因地形、地势原因需采取阶梯式布置时,应布置在同一台阶或相邻台阶上。

4.2.2 生产装置中的液(糖)化罐、预发酵罐、发酵罐、蒸馏塔、脱水塔等设备,均宜露天或半露天布置。

4.2.3 采用薯类原料时,原料处理和粉碎厂房均宜与原料仓库联合布置,调浆设备宜布置在原料粉碎工段内。

4.2.4 在满足安全要求条件下,液(糖)化车间和蒸馏脱水车间宜靠近锅炉房布置。

4.2.5 中央控制室、中心化验室、计量室、仪表修理间的布置,应符合下列规定:

- 1 宜集中布置,并宜靠近生产区域;
- 2 应布置在生产装置区全年最小频率风向的下风侧;
- 3 应位于厂区内空气洁净度较高的地段;
- 4 应具备良好的通风和采光条件;
- 5 不宜布置在有大型运货车辆通过的主干道一侧,确需沿主干道布置时,建筑物的外侧轴线与主干道中心线的距离不应小于20m。

4.2.6 空压站、冷冻站、循环水站、二氧化碳回收车间的布置,应符合下列规定:

- 1 宜联合布置,区域内宜设分变电所;
- 2 应靠近生产装置并位于生产装置及其他产生可燃气体、粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。

4.2.7 薯类原料的平房仓,除应符合现行国家标准《粮食平房仓设计规范》GB 50320的有关规定外,原料仓库布置还应符合下列规定:

- 1 宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧和厂区边缘,并

宜靠近物流出入口；

2 应合理组织交通流线及卸料场地，靠近原料仓库宜有足够的停车场地。

**4.2.8** 燃料乙醇成品储罐区(包括汽油罐、混配罐)布置，除应符合本规范第 7.3 节的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧和地势较低、扩散条件较好的地段；

2 宜布置在厂区边缘并靠近物流出入口；

3 宜靠近蒸馏脱水车间；

4 工厂自备槽罐车时，装车站外应设槽罐车停车场。

**4.2.9** 生物柴油工厂成品储罐与原料罐可布置在同一罐区内。

## 5 工 艺

### 5.1 一 般 规 定

5.1.1 工艺流程设计应符合下列规定：

1 应满足所用原料的原料储存、输送、预处理和生产的的要求，并应优化原料、热能和水的综合利用；

2 采用的工艺技术的消耗指标不应高于国内同类型工厂的先进水平；

3 应配置计量、检测仪表和自动控制系统。

5.1.2 燃料乙醇工艺设计应满足生物发酵必需的设备和管道的清洗与卫生要求。

5.1.3 生物液体燃料工厂的工艺平衡计算应按日生产时间 24h 计，年生产时间宜按 8000h 计，原料接收和产品的发运能力宜按每天 8h 计。

5.1.4 厂区应设置原辅材料进厂和产品出厂的称重或计量装置。

### 5.2 燃料乙醇工艺

5.2.1 原料应符合下列规定：

1 对于薯干原料，应砂、杂质含量少，水分不应高于 14%，淀粉含量不宜低于 64%；

2 对于鲜薯原料，应砂、杂质含量少，淀粉含量不宜低于 20%；

3 对于甜高粱原料，含糖量不宜低于 13%。

5.2.2 以薯类为原料的生物液体燃料工厂应根据生产规模、原料来源、供应半径、厂区面积、资金条件等确定原料储存方式和储存周期。薯干原料的厂内储存周期不宜少于 20d，鲜薯原料的厂内

储存周期宜按 2d~4d 计。

5.2.3 采用筒仓储存薯干原料时,应经除杂、除铁和粗粉碎后进仓。

5.2.4 原料投入生产线时应称重。薯干原料粉碎前应除杂、除铁。鲜薯原料粉碎前应除杂、除铁、洗涤。薯干原料的粉碎宜在负压下进行。

5.2.5 燃料乙醇生产的调浆罐宜用单罐连续拌料。

5.2.6 采用活性干酵母时,宜设置 1 个~2 个酵母活化罐,以及相应的预发酵罐或培养罐。

5.2.7 发酵工艺宜采用连续发酵,也可采用半连续发酵或间歇发酵。

5.2.8 发酵醪液宜采用外循环冷却。发酵过程产生的二氧化碳,应经洗涤回收乙醇后至室外高空排放或予以回收。

5.2.9 成熟醪液蒸馏应采用多塔差压蒸馏工艺、应采用分子筛或其他吸附剂脱水。成熟醪液进入粗馏塔前,应采用乙醇汽或塔底醪液预热。

5.2.10 脱水后的无水乙醇应采用过滤器除去微量固形物。

### 5.3 生物柴油工艺

5.3.1 作为原料的动植物油脂不得含有矿物油或混入大量不皂化物。

5.3.2 低碳醇宜采用甲醇。

5.3.3 原料油脱水宜采用真空负压脱水。

5.3.4 酯化和酯交换的工艺应根据原料油种类和品质进行比选后确定。

5.3.5 甲醇的回收宜采用蒸馏法。

5.3.6 甘油与生物柴油的分离设备宜采用蝶片式离心机或自然沉降方式分离。

## 5.4 专业设备

5.4.1 生物液体燃料生产专用设备的设计,应根据生产工艺要求,进行工艺计算和选型,并应合理确定其规格和各部位尺寸。

5.4.2 专用设备的设计应符合安全可靠、高效、易清洗和环保的要求。

5.4.3 工作压力不小于 0.1MPa 的压力容器应符合国家现行标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R0004、《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 的有关规定。

5.4.4 设计压力大于-0.02MPa、小于 0.1MPa 的钢制立式圆筒形常压容器,应符合现行行业标准《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1 的有关规定。

5.4.5 管壳式换热器设计应符合现行国家标准《管壳式换热器》GB 151 的有关规定。

5.4.6 发酵醪冷却可选用宽通道板式换热器或螺旋板换热器。

5.4.7 蒸馏设备应采用奥氏体不锈钢。粗馏塔塔板宜选用抗污堵的塔板,精馏塔宜选用高效塔板或填料塔。

5.4.8 蒸馏塔设计应包括蒸馏塔基础构件。

5.4.9 分子筛塔设计应符合现行行业标准《钢制压力容器分析设计标准》JB 4732 的有关疲劳分析的规定。

5.4.10 容积不小于 5m<sup>3</sup>的甲、乙<sub>A</sub>类液体设备的钢制裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧或支承设备的钢支架,应覆盖耐火层,其耐火极限不应低于 1.50h。

5.4.11 原料油储罐、汽油储罐、甲醇储罐及成品储罐宜采用钢制储罐,并应符合下列规定:

1 燃料乙醇储罐、甲醇储罐和汽油储罐应选用内浮顶储罐,原料油储罐及生物柴油储罐应选用固定顶储罐;

2 原料油储罐、生物柴油储罐、糖浆储罐应设置加热系统。

5.4.12 燃料乙醇储罐、汽油储罐和甲醇储罐的进料管,应从罐的

下部接入；确需从上部接入时，其进料口宜延伸至距罐底200mm处。

#### 5.4.13 储罐附件的设置应符合下列规定：

1 内浮顶储罐应设置罐顶和罐壁通气孔、量液孔、排污孔、放水阀、罐体人孔及浮盘人孔等；

2 固定顶储罐应设置呼吸阀(通气管)、量液孔、透光孔、排污孔、放水阀和人孔等；

3 燃料乙醇、汽油储罐及甲醇储罐的通气管上应装设阻火器；采用氮封时应设置呼吸阀；

4 储罐应设置液位计、温度计和高液位报警器；连续出料的储罐，还应设置低液位报警器；

5 储罐应设置梯子、平台和防护栏杆；高度大于5m的储罐，应采用盘梯；罐顶上经常走人的部位，应设置防滑踏步。

5.4.14 原料油储罐、汽油储罐、甲醇储罐和成品储罐的基础面标高，宜高出储罐周围设计地坪0.5m。

5.4.15 生物柴油生产车间、蒸馏脱水车间、原料罐区、成品储罐区的设备，其保温层应采用不燃材料。

#### 5.4.16 安全阀的设置应符合下列规定：

1 工作压力不小于0.1MPa的压力容器、工作压力大于0.03MPa的蒸馏塔，以及可燃液体受热膨胀导致超过设计压力的设备，应设置安全阀；

2 工作压力为0.03MPa~0.1MPa的设备应根据工艺要求设置安全阀；

3 在同一压力系统中，压力来源处已有安全阀，且能可靠控制时，该系统的设备可不设安全阀。

5.4.17 单个安全阀的整定压力，不应大于该设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的整定压力不应大于该设备的设计压力，其他安全阀的开启压力不应大于设备设计压力的1.05倍。

**5.4.18** 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他相关容器,可燃液体输送泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的人口管道、塔或其他相关容器。

**5.4.19** 汽车槽罐车的灌装宜采用定量装车控制方式。装车流量宜大于  $30\text{m}^3/\text{h}$ ,但流速不得大于  $4.5\text{m/s}$ 。

**5.4.20** 当采用上装鹤管向汽车槽罐车灌装燃料乙醇时,应采用能插到槽罐车底部的装车鹤管。

## 5.5 设备布置

**5.5.1** 设备布置应根据确定的工艺流程和设备进行设计,应保证流程顺畅、管线短捷。

**5.5.2** 设备布置应满足管线布置、设备维修和安全生产操作的要求。

**5.5.3** 震动大和荷载大的设备宜布置在建筑的首层。

**5.5.4** 生物柴油工厂的甲醇蒸馏装置及蒸发装置、燃料乙醇工厂的发酵罐及蒸馏脱水装置,宜露天或半露天布置;发酵、蒸馏脱水、蒸发装置附属的泵和换热器等设备受自然条件限制时,可布置在建筑物内。

**5.5.5** 燃料乙醇工厂的蒸馏脱水装置、生物柴油工厂的甲醇蒸馏装置和蒸发装置采用多层建筑布置时,除特殊要求外,不宜超过四层。

**5.5.6** 附带搅拌器的设备上方,宜设置吊点和留有搅拌器吊装所需空间。

**5.5.7** 多层厂房应预留设备检修用吊装孔。

**5.5.8** 成品储罐和原料油储罐、甲醇储罐及汽油储罐应采用地上式储罐。

**5.5.9** 成品装卸区不设置集中泵房时,装车泵可设置在运输车装卸站台下,但装车泵四周应开敞,且装车泵基础面应高于周围地坪  $200\text{mm}$  以上。



- 5.5.10** 原料储存用遮棚堆场或单层平房仓时,其檐高宜为6m~8m。
- 5.5.11** 浓硫酸等强腐蚀液体的储罐周围应设置围堰并用防渗防腐材料铺砌,围堰厚度不应小于150mm,高度不应低于450mm,且围堰的容量不应小于其中最大单罐储罐的容量。
- 5.5.12** 盐酸等挥发性酸储罐的排气应经水洗吸收或经水封再排入大气。
- 5.5.13** 生物柴油生产采用导热油时,导热油炉宜单独设置或在车间内用墙隔开。
- 5.5.14** 采用管束式换热器时,应留有检修空间;卧式换热器应避免换热器中心线正对管架或建筑的柱网中心线;卧式换热器支座的固定端及滑动端设置应按管道柔性计算要求确定。
- 5.5.15** 生物液体燃料成品、汽油采用汽车槽车装卸时,应设置计量装置。
- 5.5.16** 燃料乙醇、汽油和甲醇装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于8m。在距离装卸车鹤位10m以外的装卸管道上应设置便于操作的紧急切断阀。
- 5.5.17** 装卸车鹤位之间的距离不应小于4m,双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离,应满足鹤管正常操作和检修的要求。

## 6 车间管道

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 管道及其每个组成件的设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定,管道及其每个组成件的设计压力不应小于运行中遇到的内压或外压与温度相偶合时最严重条件下的压力。

**6.1.2** 可燃介质管道的连接法兰公称压力不宜低于 1.6MPa。

**6.1.3** 室外工艺及热力管道宜地上敷设,沿地面或低支架敷设的管道不应妨碍消防车、运输车辆和行人的通行。

**6.1.4** 可燃气体和可燃液体的金属管道除应在必要处需采用法兰连接外,均应采用焊接连接;公称直径不小于 25mm 的可燃气体和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时,应在螺纹处采用密封焊。

**6.1.5** 公用工程管道与可燃气体、可燃液体的管道或设备连接时,应符合下列规定:

1 连续使用的公用工程管道上应设置止回阀,并应在其根部设置切断阀;

2 在间歇使用的公用工程管道上应设置止回阀和一道切断阀或设置两道切断阀,并应在两切断阀间设置检查阀;

3 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设置盲板或断开。

**6.1.6** 连续操作的可燃气体管道的低点应设置两道排液阀;仅在开、停工时使用的排液阀,可设置一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。

**6.1.7** 进、出车间的可燃气体和可燃液体管道,在进、出口处应设置隔断阀和 8 字盲板。

- 6.1.8 有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀,在安全阀前应设置爆破片等防堵措施。
- 6.1.9 当两端阀门关闭时,因外界影响可能造成介质压力升高的甲醇、乙醇、汽油液体管道,应采取泄压和回收等安全措施。
- 6.1.10 输送易燃、易爆介质的管道应静电接地,管线上的法兰均应跨接,并应符合国家现行标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 和《石油化工静电接地设计规范》SH 3097 的有关规定。
- 6.1.11 原料油脂、生物柴油管道上的阀门宜采用闸阀和球阀。
- 6.1.12 管道的管径应根据输送介质的特性、流量和经济流速进行计算,并应综合分析生产波动、结垢情况和管道标准等因素确定。
- 6.1.13 厂区管道及其桁架架空布置时,其最小净空高度应符合表 6.1.13 的规定。

表 6.1.13 厂区管道及其桁架架空的最小净空高度

部 位	人行道上方	道路上方	铁路上方
最小净空高度(m)	2.5	5.0	5.5

## 6.2 管道材料

- 6.2.1 管道材料的选用应根据管道的设计压力、设计温度、流体性质、材料特性、工艺要求等因素确定,压力管道的材料规格和性能应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第2部分:材料》GB/T 20801.2 的有关规定。
- 6.2.2 燃料乙醇生产的物料管道宜选用奥氏体不锈钢管道,生物柴油高酸值的原料油脂宜选用不锈钢管,水蒸气和压缩空气宜选用碳钢无缝钢管,浓硫酸宜选用碳钢无缝钢管,盐酸、磷酸、稀硫酸宜选用塑料管或衬塑钢管,磨损严重的管线及其组成件的壁厚应加厚。

## 6.3 管道布置

- 6.3.1 工艺管道布置应根据流程并结合工艺管道和电气、仪表管

线桥架、公用工程管线的走向进行统筹规划、合理布置,宜采用管廊方式布置。

**6.3.2** 物料管道布置应满足工艺、生产操作和安装维修的要求,并应避免死角。

**6.3.3** 工艺和公用工程管道共架多层敷设时,宜将蒸汽管道布置在上层,腐蚀性介质管道应布置在下层。

**6.3.4** 管道布置应顺介质流动方向设置坡度,或在管道最低处设置排液装置和高点排空。管道的坡度宜符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 管道的坡度

管道输送介质	粉浆、液化醪	糖化醪、稀糖液、发酵醪	生物柴油	甘油	冷热水、乙醇	蒸汽	排污
管道坡度(%)	0.7~1.0	0.5~0.7	0.5	0.5	0.3	0.3	1.0

**6.3.5** 蒸馏脱水车间尾气冷凝器排放口应至少高出周围地坪 4m,设置在建筑物屋面上时,应至少高出屋面 2.5m。排放口应设在室外,与配电间门、窗的水平距离不应小于 5m。

**6.3.6** 原料油脂管道应设置蒸汽或压缩空气扫线。

**6.3.7** 生物柴油的原料油储罐、甲醇储罐及生物液体燃料成品储罐、汽油储罐、燃料乙醇中间罐等储罐的主要进出口管道,宜采用挠性或柔性连接。

**6.3.8** 蒸馏塔的附塔管线,宜在上部设置承重支架,并宜设置导向支架。

**6.3.9** 可燃液体和危险化学品管道,不得穿越或跨越与其无关的装置、储罐区、建(构)筑物。跨越铁路或通道的管道上,不应设置阀门和易发生泄漏的管道附件。

**6.3.10** 管道穿越楼板、屋面、地基时,应预留管孔,留孔大小应根据管道法兰大小、保温厚度和并列管道间距等确定。管道不宜穿越建筑物的伸缩缝和沉降缝。

**6.3.11** 可燃气体、可燃液体的管道横穿铁路线或道路时,应敷设在管涵或套管内。

**6.3.12** 室外布置的管道应根据环境温度采取防冻措施,并应设置低点排净阀,寒冷地区的室内管道,宜设置低点排净阀。

## **6.4 管道的防腐与保温**

**6.4.1** 管道的防腐及涂漆应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。

**6.4.2** 地上管道的外表面防锈,宜采用涂漆,涂层类别应能耐受环境大气的腐蚀。

**6.4.3** 绝热材料的选用应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

**6.4.4** 管道保温设计应能满足工艺过程的温度条件、防止管道冻结的要求,保温层外表面温度不应大于 50℃。

**6.4.5** 伴热设计应符合现行行业标准《石油化工管道伴管和夹套管设计规范》SH/T 3040 的有关规定。

## **6.5 管道补偿**

**6.5.1** 管道设计应保证管道在操作条件下具有足够的柔性,应能防止管道因热胀冷缩、端点附加位移、管道支承设置不当等原因造成的下列问题:

- 1 管道应力过大或金属疲劳引起管道破坏;
- 2 管道连接处产生泄漏;
- 3 管道推力和/或力矩过大,使与其相连接的设备产生过大的应力或变形,影响设备正常运行;
- 4 管道推力和/或力矩过大导致管道支架破坏。

**6.5.2** 热力管道的设计,应按现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第3部分:设计和计算》GB/T 20801.3 的有关规定进行应力计算。热补偿宜采用自然补偿方式,必要处应设置补偿器。

**6.5.3** 可燃性介质管道不得采用填料式补偿器。

## **6.6 管道支吊架**

**6.6.1** 管道支架、吊架的最大允许间距应保证管道弯曲挠度不大于 0.2%。

**6.6.2** 燃料乙醇工厂的蒸馏脱水车间、生物柴油工厂的反应车间,其主管廊的钢支架应采取防火保护措施,且下列部位的耐火极限不应低于 1.50h:

1 底层支撑管道的梁、柱,地面以上 4.5m 内的支撑管道的梁、柱;

2 下部设置可燃液体泵的管架,地面以上 10m 范围的梁、柱。

**6.6.3** 钢支架防火保护层可选用钢结构防火涂料、轻质耐火混凝土防火保护层或水泥砂浆层。钢结构防火涂料应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 的有关规定。

**6.6.4** 用于构件表面的防锈底漆及用于防火保护材料外表面的防腐蚀面层涂料,均应与防火保护材料相适应,并应具有良好的附着力。

## 7 建筑与结构

### 7.1 一般规定

7.1.1 建筑设计应满足建筑物使用要求,应结合建筑统一模数,确定柱网尺寸及层高。

7.1.2 建筑材料的选用应根据当地气候特点、使用要求和材料供应情况确定。

7.1.3 建筑结构设计应满足生产工艺要求,同时应满足防火、防寒、隔热、防水、防雨、隔声、防腐、防渗、防震、采光、通风、卫生等要求。

### 7.2 防火与安全疏散及其他

7.2.1 生物液体燃料工厂建(构)筑物的耐火等级不应低于二级,其中自行车棚应为三级。不同建筑的火灾危险性应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 生物液体燃料工厂内建(构)筑物的火灾危险性类别

建(构)筑物		火灾危险性类别
燃料 乙醇 工厂 生产 车间	原料处理间	乙
	原料库	丙(袋装)、乙(散装)
	原料粉碎间	乙(干粉碎)、丙(湿粉碎)
	鲜薯处理间	丁
	液(糖)化车间	丁
	发酵车间	丁
	蒸馏脱水车间	甲
	二氧化碳回收间	丁
	分离干燥	丙

续表 7.2.1

建(构)筑物		火灾危险性类别	
生物 柴油 工厂 生产 车间	原料接收间	丙	
	前处理车间	丙	
	反应车间	甲	
	后处理车间	丙	
公用 工程 和辅助 工程	燃料乙醇罐区及装卸设施	甲	
	生物柴油原料罐区及装卸设施	丙	
	甲醇储罐区及装卸设施	甲	
	生物柴油成品储罐区及装卸设施	丙	
	锅炉房	锅炉房	丁
		煤棚、输煤廊	丙
		风机房	丁
	电站	注 3	
	空压站	丁	
	制冷站	丙	
	循环水站	戊	
	净水站	戊	
	消防站	戊	
	泡沫站	戊	
	地磅房	戊	
机修、仪表、电修间	丁		
五金厂库	戊		

注:1 除本表的规定外,其他建(构)筑物的火灾危险性应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2 全部采用气缸无油润滑或不喷油螺杆式空气压缩机的空压站,其火灾危险性类别为戊类。

3 电站应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定。

7.2.2 除本规范另有规定外,厂房(仓库)每个防火分区的最大允许建筑面积、层数、建(构)筑物构件的燃烧性能和耐火极限、防火



间距和安全疏散,均应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

**7.2.3** 中央控制室宜独立设置。当设置在丙类厂房内时,应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火墙和不低于 1.50h 的楼板与中央控制室隔开,并应设置至少一个独立的安全出口。隔墙上需开设相互连通的门时,应采用甲级防火门。中央控制室不应设置在甲、乙类厂房内。

**7.2.4** 甲、乙类厂房的现场操作间应靠外墙设置,应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃性防爆墙与厂房隔开,并应设置直通室外的独立安全出口。

**7.2.5** 防爆生产车间与非爆炸危险生产车间贴邻时,应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃性防爆墙隔开,防爆墙上不宜设置门,需相通时,应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不低于 2.50h 的实体墙,门应采用甲级防火门,并应错位设置。

**7.2.6** 甲、乙类厂房应设置泄压措施,泄压面积应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定并经计算确定。地面应采用不发生火花的面层。厂房内不宜设置地沟,必须设置时,其盖板应严密,并应采取防止可燃气体在地沟内积聚的措施。

**7.2.7** 液(糖)化及发酵车间内部应采取清洁卫生措施,墙地面应采用易清洁的浅色材料。

**7.2.8** 生物柴油生产车间的墙地面应采取防油污措施,地面面层应采用防滑材料。

**7.2.9** 有腐蚀介质的区域的建(构)筑防腐设计,应符合现行国家标准《工业建筑防腐设计规范》GB 50046 的有关规定。

**7.2.10** 城市消防站接到火警后 5min 内不能抵达火灾现场的工厂应设置消防站。

**7.2.11** 甲、乙类厂房(仓库),甲类液体储罐(罐外壁)与架空电力线的最近水平距离,不应小于电杆(塔)高度的 1.5 倍,丙类液体储罐(罐外壁)与架空电力线的最近水平距离,不应小于电杆(塔)高

度的 1.2 倍。

7.2.12 变、配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造,且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电所,当采用无门窗洞口的防火墙隔开时,可一面贴邻建造,并应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 等的有关规定。

### 7.3 罐 区

7.3.1 燃料乙醇罐区、生物柴油罐区与建筑物的防火间距,不应小于表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 燃料乙醇罐区、生物柴油罐区与建筑物的防火间距(m)

罐区	一个罐区的总储量 $V(\text{m}^3)$	建筑物的耐火等级		
		一、二级	三级	四级
燃料乙醇罐区	$1000 \leq V < 5000$	25	30	40
	$5000 \leq V < 25000$	35	40	45
	$25000 \leq V < 60000$	40	45	50
生物柴油罐区	$1000 \leq V < 5000$	20	25	30
	$5000 \leq V < 25000$	25	30	40
	$25000 \leq V < 60000$	35	40	45

注:1 生物柴油罐区当甲类液体和丙类液体储罐布置在同一储罐区时,其总储量按  $1\text{m}^3$  甲类液体相当于  $5\text{m}^3$  丙类液体折算。

2 罐区内最近的储罐与明火或散发火花地点的防火间距,应按本表四级耐火等级建筑确定。罐区内最近的储罐与厂内重要建筑或设施的防火间距不应小于 60m。

3 甲、乙、丙类液体的固定顶储罐区与甲类厂房、民用建筑的防火间距,应按本表的规定增加 25%。

4 浮顶储罐区与建筑物的防火间距,按本表的规定减少 25%。

5 当罐区内无甲、乙类液体储罐及闪点小于  $120^\circ\text{C}$  的丙类储罐时,生物柴油罐区与建筑物的防火间距按本表的规定减少 25%。

6 同类工厂罐区的防火间距应按本表四级耐火等级建筑确定。

7.3.2 甲、丙类液体储罐之间的防火间距不应小于表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 甲、丙类液体储罐之间的防火间距 (m)

液体类别	储 罐 形 式		
	固定顶罐		浮顶、内浮顶罐
	$\leq 1000\text{m}^3$	$> 1000\text{m}^3$	
甲类	0.75D	0.6D	0.4D
丙类	0.4D	0.4D	—

注:1 D 为相邻较大的立式储罐的直径 (m)。

- 2 不同液体储罐之间的防火间距不应小于本表规定的较大值。
- 3 闪点大于  $120^{\circ}\text{C}$  的液体,当储罐容量大于  $1000\text{m}^3$  时,其储罐之间的防火间距不应小于 5m;当储罐容量不大于  $1000\text{m}^3$  时,其储罐之间的防火间距不应小于 2m。

7.3.3 燃料乙醇罐区成组布置时,应符合下列规定:

- 1 组内储罐的单罐储量和总储量不应大于表 7.3.3 的规定;

表 7.3.3 组内储罐的单罐储量和总储量的限量

名 称	单罐最大储量 ( $\text{m}^3$ )	一组罐最大储量 ( $\text{m}^3$ )
燃料乙醇	1000	5000

2 组内储罐的布置不应超过两排;燃料乙醇储罐之间的防火间距,固定顶罐不应小于相邻较大的立式储罐直径的 0.75 倍,浮顶罐不应小于相邻较大的立式储罐直径的 0.4 倍;

3 储罐组之间的防火间距应根据组内储罐的总储量折算为相同类别的标准单罐,并按本规范第 7.3.2 条的较大者确定。

7.3.4 罐区内的储罐布置不应超过两排。

7.3.5 罐区四周应设置不燃烧体防火堤,防火堤及隔堤设置应符合本规范第 7.3.6 条和第 7.3.7 条的规定。

7.3.6 防火堤的设置应符合下列规定:

- 1 防火堤的有效容积不应小于该罐区内其中一个最大储罐的容积,当浮顶、内浮顶罐不能满足时,应设置事故存液池储存剩余部

分,但防火堤的有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 1/2;

2 防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的 1/2;

3 防火堤的设计高度应高出计算高度 0.2m,且其高度应为 1.0m~2.2m,防火堤应设置便于消防队员进出防火堤的踏步,同一方位上两相邻踏步之间距离不宜大于 60m。

7.3.7 设置有防火堤的罐区内隔堤的设置,应符合下列规定:

1 单罐容积小于或等于 5000m<sup>3</sup>时,隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m<sup>3</sup>;

2 单罐容积为 5000m<sup>3</sup>~15000m<sup>3</sup>时,隔堤内的储罐不应超过 4 个;

3 隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%;

4 甲类液体储罐与其他类可燃液体储罐之间应设置隔堤;

5 隔堤高度不应低于 0.5m,隔堤应设置人员进出的踏步。

7.3.8 罐区及装卸区应设置环形消防车道。

7.3.9 罐区泡沫站应布置在罐区防火堤以外,与储罐壁的防火间距不应小于 20m。

7.3.10 燃料乙醇罐区与厂区围墙中心线或用地边界线的防火间距不应小于 35m。生物柴油罐区与厂区围墙中心线或用地边界线的防火间距不应小于 25m。

## 7.4 结 构

7.4.1 除临时性建筑外,结构设计的使用年限应为 50 年。

7.4.2 建(构)筑物结构设计的安全等级应符合表 7.4.2 的规定。

表 7.4.2 建(构)筑物结构设计的安全等级

安全等级	破坏后果	建(构)筑物
二级	严重	三级以外的建(构)筑物
三级	不严重	一般的棚、库

7.4.3 结构设计应在承载力、稳定、变形和耐久性等方面满足生产使用要求,同时应结合施工条件。对于混凝土结构,还应验算结构的抗裂度或裂缝宽度。承受动力荷载的结构,必要时应作动力计算。

7.4.4 建(构)物的地基基础设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。对于不良地基,应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的有关规定。

7.4.5 建筑在高压缩性软土地基上的厂房,应根据地面大面积堆料对建筑物的影响,采取相应的措施。

7.4.6 与厂房毗邻的生活办公等用房,应与厂房断开。

7.4.7 建(构)筑物的屋面均布活荷载,宜按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定执行。但屋面布置工艺设备时,应根据活荷载大小及支承方式具体确定。

7.4.8 各车间的楼面活荷载应按正常生产操作状态、安装检修状态和充水试验状态等不同工况分别确定。

7.4.9 设计楼面梁、墙、柱及基础时,厂区内民用建筑活荷载折减系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定执行。其他楼面活荷载标准值应符合下列规定:

1 设计楼面梁时,楼面生产操作活荷载不宜折减。

2 设计墙、柱、基础时,楼面生产操作活荷载可采用下列折减系数:

1)楼面生产操作活荷载小于或等于  $4\text{kN}/\text{m}^2$  时,不折减;

2)楼面生产操作活荷载大于  $4\text{kN}/\text{m}^2$  且小于或等于  $10\text{kN}/\text{m}^2$  时,折减系数取 0.8,但折减后的楼面活荷载不应小于  $4\text{kN}/\text{m}^2$ ;

3)楼面生产操作活荷载大于  $10\text{kN}/\text{m}^2$  时,折减系数取 0.6,但折减后的楼面活荷载不应小于  $8\text{kN}/\text{m}^2$ ;

4)楼面生产操作活荷载按楼层的折减系数,按表 7.4.9 选用;

5)本款第 2 项和第 3 项折减系数可与本款第 4 项折减系数连乘。

表 7.4.9 按楼层的折减系数

墙、柱、基础计算截面以上的层数	1	2~3	4~5
计算截面以上各楼层活荷载总和的折减系数	0.90	0.75	0.60

3 设计楼面梁时,安装、检修活荷载不宜折减。

4 设计墙、柱、基础时,安装、检修活荷载可采用下列折减系数:

- 1) 楼面安装、检修活荷载小于或等于  $10\text{kN/m}^2$  时,取 0.7;
- 2) 楼面安装、检修活荷载大于  $10\text{kN/m}^2$  时,取 0.5,折减后的楼面活荷载不应小于  $7\text{kN/m}^2$ 。

7.4.10 楼面结构上的局部荷载可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定,换算为等效均布活荷载。

7.4.11 计算地震作用时,建筑的重力荷载代表值应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定,应取结构和构配件自重标准值和可变荷载组合值之和。由工艺及相关专业提出的生产操作活荷载,其组合值应取 1.0。由工艺及相关专业提出的楼面安装、检修活荷载,其组合值应取 0.5。

7.4.12 厂房内的大型设备基础、独立的构筑物、整体的地坑等,宜与厂房柱子基础分开。

7.4.13 动力设备的基础设计应符合现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040 的有关规定。

7.4.14 大型设备、容器以及有振动的设备宜布置在底层,应与厂房分离。

7.4.15 设置于楼面或屋面上的离心机、破碎机、振动筛、造粒机、挤压机、反应器、蒸发器、大型通风机等动力设备,应采取隔振措施或进行动力计算。当符合下列情况之一时,支撑动力设备的结构可不做动力计算,可只采取构造措施或采用“替代静力计算”:

- 1 机器的电动机功率小于  $100\text{kW}$ ;
- 2 机器的电动机功率不大于  $500\text{kW}$  且扰力频率远离结构自振频率。

7.4.16 各类动力设备的动力系数应由制造厂或相关专业提供。

**7.4.17** 原料储罐及成品储罐的基础设计应符合现行行业标准《石油化工钢储罐地基与基础设计规范》SH/T 3068 和《石油化工钢储罐地基处理技术规范》SH/T 3083 的有关规定。

**7.4.18** 塔类设备基础应符合现行行业标准《石油化工塔型设备基础设计规范》SH/T 3030 的有关规定。

**7.4.19** 管架、管墩设计宜符合现行行业标准《石油化工管架设计规范》SH/T 3055 及《化工、石油化工管架、管墩设计规定》HG/T 20670 的有关规定。

**7.4.20** 散装型式的原料库设计应符合现行国家标准《粮食平房仓设计规范》GB 50320 的有关规定。

## 7.5 防 爆

**7.5.1** 有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置,并宜采用敞开式或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

**7.5.2** 防爆墙的设计应符合下列规定:

1 防爆墙体应采用不燃材料,且不宜作为承重墙,其耐火极限不应低于 3.00h。

2 防爆墙可采用配筋实心砌体墙。当相邻房间生产人员较多或设备较贵重时,宜采用现浇钢筋混凝土墙。

3 防爆砌体墙厚度应由结构计算确定,但不应小于 240mm,砌体强度不应低于 MU10,砂浆强度不应低于 M10。防爆墙应沿墙身高度方向每隔 500mm 配置 3 $\Phi$ 6~10 通长水平钢筋,其两端应与钢筋混凝土框架柱或排架柱的预埋插筋绑扎或焊接,且墙顶与梁应有可靠拉结。当防爆墙长度超过 6m 或层高 2 倍时,应设置钢筋混凝土构造柱,并按构造配筋;防爆墙高度大于 3m 时,应在墙体半高处设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土水平系梁,并按构造配筋。混凝土强度等级不应低于 C25,其端部均应与屋面梁、框及排架柱连接。砌体防爆墙,尚应采用钢丝网砂浆面层加强。

4 钢筋混凝土防爆墙厚度不应小于 180mm,混凝土强度等级不应低于 C25,钢筋截面面积应由结构计算确定。

5 防爆墙上不宜开孔洞。当工艺管道、电缆等必须穿过时,孔洞不应大于  $\Phi 200\text{mm}$ ,孔洞周边应配置补强钢筋,孔洞应填封密实。

7.5.3 作为泄压设施的轻质屋面板和轻质墙体的单位质量不宜超过  $60\text{kg}/\text{m}^2$ 。



## 8 热能与动力

### 8.1 一般规定

8.1.1 供热方案应根据外部能源供给条件、内部的能源需求进行技术经济比较后确定,燃料乙醇工程宜采用热电联产。

8.1.2 设计前应取得全厂生产、生活热负荷、电负荷资料和燃料、水质及其他基础资料。

### 8.2 热 负 荷

8.2.1 生物液体燃料工厂用热负荷应包括工艺生产用热、设备管道伴热、供暖和生活用热等。

8.2.2 设计热负荷应根据所有热用户的用热量、用热参数、回水量、回水参数等,综合确定设计现状热负荷和预期热负荷,并宜对主要热用户绘制典型日热负荷曲线和年持续热负荷曲线。

### 8.3 燃 料 供 应

8.3.1 热源设备的主要燃料宜为煤、油、天然气、沼气等。

8.3.2 生产过程中所产生的具有一定热值并可燃烧的辅助产品或废弃物宜综合利用,并结合工厂所在地燃料供应条件及工程实际情况经技术经济比较后确定其利用方式。

8.3.3 燃料供应来源应在项目前期由相关部门落实。

### 8.4 热力系统及主要设备选择

8.4.1 工厂的热力系统和设备的选择应根据热负荷曲线特性,结合建设项目电力供应及需求,确定合理的热电联产方式以及合理的机组容量。

当锅炉单台容量不小于 20t/h、热负荷年利用大于 4000h 时,

宜采用热电联产。

**8.4.2** 锅炉设备的选择应符合下列规定：

- 1 锅炉应根据所用燃料品种选型，对以煤或者煤与其他固体废弃物掺烧的锅炉，宜选择循环流化床锅炉；
- 2 锅炉的台数、容量及额定参数应根据生产要求并经过技术经济比较后确定；
- 3 容量相同的锅炉宜选用同一制造厂的同型设备；
- 4 对有导热油需求的工厂，应根据工艺参数设置专门的导热油锅炉。

**8.4.3** 汽轮机的机型应根据热平衡分析和当地电力政策，经技术经济比较后确定。具有常年基本稳定热负荷的热电站，宜采用背压式汽轮机。

**8.4.4** 燃料乙醇工厂污水处理站产生的沼气，应根据工厂采用的燃料种类、工厂所在地供电条件、供电价格、污染物总量控制等条件，经技术经济比较后，选用下列利用方式：

- 1 设置燃气锅炉；
- 2 至燃气轮机或内燃机燃烧发电；
- 3 至燃煤锅炉掺燃；
- 4 制备城市燃气。

**8.4.5** 利用沼气发电应符合下列规定：

- 1 全厂的总热效率年平均应大于 60%，机组的热电比年平均应大于 30%；
- 2 宜设置沼气储罐，且储罐的总容积不应小于污水处理站正常工作时 1h 的沼气产生量；
- 3 沼气的质量指标应满足燃气轮机或内燃机的要求；
- 4 应设置备用供热设施。

## 8.5 化学水处理

**8.5.1** 锅炉给水及炉水水质，当锅炉额定出口蒸汽压力小于

3. 8MPa 表压时,应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB 1576 的有关规定;当锅炉额定出口蒸汽压力不小于 3. 8MPa 表压时,应符合现行国家标准《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145 的有关规定。

**8.5.2** 水处理系统的能力宜按最大计算补给水量的 120%~130%确定。

**8.5.3** 锅炉补给水处理工艺和系统的选择,应根据原水水质、给水及炉水的质量标准要求、补给水率、锅炉排污率、设备和药品的供应条件及环境保护等因素,经综合比较后确定。

## **8.6 烟气净化处理**

**8.6.1** 燃煤锅炉应配置烟气净化系统,烟气净化系统宜采用单元制配置方式。

**8.6.2** 烟气的排放限值及监测措施应符合国家和地方相关排放标准的规定。

## **8.7 其他配套设施**

**8.7.1** 锅炉的点火及助燃可采用轻柴油,也可根据项目特点采用气体或其他一些着火快、易燃尽的固体燃料。

**8.7.2** 点火油系统的供油能力应满足容量最大一台锅炉所配燃烧器的燃油量要求。

**8.7.3** 燃料输送应根据其物料特性选择输送方式,输送能力应根据燃料的总耗量、输送系统工作制度和线路的数量确定。

**8.7.4** 除灰渣系统应根据锅炉排渣方式、烟气净化系统的形式和灰渣综合利用方式及节水、节能要求确定。

**8.7.5** 运煤系统、除灰渣系统及其他配套设施的设置,应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041、《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 的有关规定。

**8.7.6** 供热管网管道设计参数应根据供热系统参数确定。厂区

的热力管道宜采用地上敷设,也可部分采用地沟或直埋敷设,架空热力管道可与其他管道敷设在同一管架上。

## 8.8 空 压 站

**8.8.1** 压缩空气站的设计规模应根据工艺、自控等用户所需的用气量、用气参数、用气品质要求,并计入同时使用系数、管道系统漏损系数经计算确定。压缩空气站的设计应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的有关规定。

## 9 供 电

### 9.1 自备热电站

**9.1.1** 在当地电网许可时,自备热电站应与当地系统电网并网,也可根据当地电网要求,采用“并网不上网”的方式联网。

**9.1.2** 自备热电站启动电源宜由当地电网提供,当地电网不能满足时,应设置柴油发电机。

**9.1.3** 发电机的额定电压应符合下列规定:

1 当采用发电机电压直配线、汽轮发电机额定容量为 0.75MW 或 1.50MW 时,额定电压宜为 400V,也可根据地区电网要求采用 6kV 或 10kV;

2 3.00MW 及以上机组额定电压应根据地区电网要求采用 6kV 或 10kV;当地区电网的电压为 35kV 及以上时,发电机应采用联络变压器与系统连接,变压器容量应满足发电机启动要求。

**9.1.4** 发电机电压母线宜采用单母线或单母线分段接线,分段时应采用断路器连接。

**9.1.5** 厂用高压宜与发电机出口电压一致,宜采用中性点不接地方式,分别对应由各段发电机母线引接。厂用低压宜采用 380V 动力和照明网络共用的中性点直接接地方式,宜按机、炉对应分段,分段时应采用断路器连接。

厂用工作变压器数量宜与机/炉数量一致,厂用变压器 2 台时,宜互为备用;3 台及以上时应设置备用变压器,容量应与最大厂用变压器容量相同;一台时,应有 380V 备用电源或设置柴油发电机。

**9.1.6** 电站设置主控制室时,发电机主开关、联络变压器及联络线路开关、厂用电变压器的高压侧开关、发电机母线分段开关控制

及相应的测量仪表及继电保护和自动装置,应设置在主控制室内。

**9.1.7** 继电保护和自动装置应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062 的有关规定。

## **9.2 电源及变电所**

**9.2.1** 当生物液体燃料工厂不设自备热电站,仅靠外电作供电电源时,应设两路电源进线。地区供电条件困难时,可采用 6kV 以上专用架空线路单回路供电,采用电缆供电时宜设应急柴油发电机组。

**9.2.2** 当采用柴油发电机组作为应急电源时,其容量应能满足所有二级负荷用电需要,同时应满足二级负荷中最大电动机启动要求。

**9.2.3** 变电所位置宜靠近负荷中心,并应方便进出线以及保证设备搬运通道畅通。在空压站、制冷站、循环水泵房、CO<sub>2</sub>回收车间、液(糖)化车间、发酵车间等用电负荷较大的场所或其附近,宜设置变电所。

**9.2.4** 变电所的高低电压母线宜采用单母接线或单母分段接线。变电所低压系统接线,除二级负荷的用电负荷很小或消防备用电源采用其他电源,可采用单母接线外,其余均宜采用单母分段接线。

**9.2.5** 供电系统的无功补偿应满足当地电网对用户功率因数的要求。当全厂无高压异步电动机或高压负荷较少时,可仅采用低压无功补偿。补偿方式宜采用集中在变电所内补偿,条件许可时,也可采用现场分散补偿方式。

**9.2.6** 总变电所宜设置单独的值班室、电修间、备品备件室及资料室。

## **9.3 车间配电**

**9.3.1** 供电系统设计应符合现行国家标准《供电系统设计规

范》GB 50052 的有关规定。

9.3.2 生物液体燃料工厂用电负荷计算宜采用需要系数法。

9.3.3 生物液体燃料工厂用电设备需要系数宜按表 9.3.3 规定确定。

表 9.3.3 生物液体燃料工厂用电设备电力需要系数

用电设备名称		$K_x$	$\cos\Phi$	$\tan\Phi$	
燃料 乙醇	原料处理与储存	0.40~0.50	0.80	0.75	
	原料 粉碎	鲜木薯	0.70~0.80	0.75	0.88
		木薯干	0.70~0.85	0.75	0.88
		通风除尘	0.85	0.80	0.75
	液化 糖化	搅拌器	0.70~0.80	0.78	0.80
		泵	0.70~0.80	0.80	0.75
		空调通风	0.85	0.80	0.75
	发酵车间		0.60~0.70	0.70	0.80
	蒸馏脱水车间		0.75	0.80	0.75
生物 柴油	原料接收间	0.60~0.70	0.75	0.88	
	前处理车间	0.50~0.60	0.80	0.75	
	反应车间	0.50~0.60	0.75	0.88	
	后处理车间	0.40~0.50	0.75	0.88	
公用 工程 和辅助 工程	二氧化碳回收间	0.65	0.80	0.75	
	锅炉房	0.75	0.80	0.75	
	煤棚、输煤廊	0.30	0.80	0.75	
	空压站	0.85	0.80	0.75	
	制冷站	0.80~0.85	0.80	0.75	
	污水处理	0.50~0.60	0.80	0.75	
	机修车间	0.20~0.30	0.50~0.65	1.73~1.17	

9.3.4 含有二级用电负荷的单体,应采用两回路以上的电源供电,并应引自不同母线段。

**9.3.5** 车间配电系统宜采用放射式和树干式系统,消防负荷及重要工艺设备用电应采用放射式系统供电。

**9.3.6** 车间配电设计应与所处的环境相适应。燃料乙醇工厂的原料处理和粉碎车间、蒸馏脱水车间、成品储罐区及装卸区,生物柴油工厂的反应车间、甲醇储罐区、甲醇装卸区,污水处理的沼气部分的电气设计,均应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。具有腐蚀性气体、液体以及潮湿场所的配电设备,应采取相应的防腐防潮措施。

**9.3.7** 37kW 及以上电动机回路应设电流测量,工艺要求监视的电动机应设机旁电流表。

**9.3.8** 电缆线路宜采用桥架敷设方式,且桥架形式、材质、涂层应按车间环境特征确定。桥架电缆填充系数,电力电缆,不应大于 40%;控制电缆,不应大于 50%。

**9.3.9** 在薯干原料的平房仓内不应使用可能产生高温的电气设备。电气设备表面的允许最高温度,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

**9.3.10** 薯干原料平房仓的配电箱宜设置在仓房入口处的外墙上。箱体的防护等级不应低于 IP55,并应具有短路和过载保护功能。

## 9.4 照明设计

**9.4.1** 照明灯具应根据使用环境、用途、光强分布、限制眩光等因素进行选择,应选用节能、光效高、安装维修方便的照明灯具。

**9.4.2** 甲、乙、丙类生产车间,应沿疏散通道和安全出口、疏散门的正上方设置灯光疏散指示标志。

**9.4.3** 消防水泵房、自备发电机房、防烟与排烟机房、消防控制室、变配电所等在发生火灾紧急状态时需要继续工作的场所,以及生产车间的参观通道及疏散通道,应设置消防应急照明。



9.4.4 疏散指示标志的设置和应急照明的照度值,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.4.5 消防应急照明应按二级负荷供电。当疏散标志灯具采用自带蓄电池的应急型灯具时,蓄电池的供电时间不应小于 30min,其主电源可由正常照明配电箱的专用回路供电。

消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房,以及在火灾发生时仍需正常工作的房间,其应急照明持续供电时间不应小于 180min。

9.4.6 生产车间、辅助车间的正常照明照度值宜按表 9.4.6 的规定确定。

表 9.4.6 生产车间、辅助车间的正常照明照度值

建 筑 物		照度值(lx)
燃料 乙醇	原料处理	150
	原料库	150
	原料粉碎	150
	鲜薯处理间	150
	液(糖)化	200
	发酵车间	200
	蒸馏脱水车间	200
	二氧化碳回收间	150
生物 柴油	原料接收间	200
	前处理车间	200
	反应车间	200
	后处理车间	200
公用 工程 和辅助 工程	罐区操作区	100
	罐区平台	50
	罐区道路	30
	罐区装卸设备顶部	75

续表 9.4.6

建 筑 物		照度值(lx)	
公用 工程 和辅助 工程	锅炉房	锅炉房	100
		煤棚、输煤廊	50
		风机房	100
	电站	主控室	500
		机房	200
		空压站	150
		制冷站	150
		循环水站	100
		净水站	100
		消防站	200
		泡沫站	150
		地磅房	100
		机修、仪表、电修间	200
		五金仓库	100
		中心化验室	300
	中央 控制室	操作间、工程师站	300
		机柜间	500
		UPS 电源及分配间	200
		综合办公楼	300
		食堂	150
	倒班宿舍	100	
	门卫	100	
	自行车棚	50	

## 9.5 防雷及接地

### 9.5.1 燃料乙醇工厂的原料处理和粉碎车间、蒸馏脱水车间、成

品储罐区及装卸区,生物柴油工厂的反应车间、甲醇储罐区、甲醇装卸区,污水处理的沼气部分均应按二类防雷标准采取防雷措施,其他车间应按三类防雷标准采取防雷措施。除本规范另有规定外,防雷分类标准和防雷措施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

**9.5.2** 工艺装置中露天布置的钢制塔、容器等,当顶板厚度大于或等于 4mm 时,可不设置接闪杆、接闪线保护,但应接地,且接地点不应少于 2 处,两接地点距离不宜大于 30m,每处接地点的冲击接地电阻不应大于 30Ω。

**9.5.3** 可燃气体、可燃液体的钢制罐必须设置防雷接地,并应符合下列规定:

1 甲、乙类可燃液体地上固定顶罐,当顶板厚度小于 4mm 时,应装设接闪杆、接闪线,其保护范围应包括整个储罐区;

2 浮顶罐及内浮顶罐可不设置接闪杆、接闪线,但应将浮顶与罐体用两根截面不小于 25mm<sup>2</sup> 的软铜线作电气连接;

3 丙类液体储罐可不设置接闪杆、接闪线,但应设置防感应雷接地;

4 压力储罐可不设置接闪杆、接闪线,但罐体不应少于两点接地;

5 非金属储罐应设置接闪器,接闪器的保护范围应符合现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 的有关规定。

**9.5.4** 当埋地储罐的覆土层大于或等于 0.5m 时,罐体可不设置防雷设施。但储罐的呼吸阀露出地面时,应采取局部防雷保护措施,其接闪器的保护范围应符合现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 的有关规定。

**9.5.5** 可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线,电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。

**9.5.6** 燃料乙醇工厂的原料处理和粉碎车间、蒸馏脱水车间、成品储罐区及装卸区,生物柴油工厂的反应车间、甲醇储罐区、甲醇

装卸区,污水处理的沼气部分等爆炸、火灾危险场所内有产生静电危险的设备和管道,均应采取静电接地措施。

**9.5.7** 可燃气体、可燃液体、可燃固体输送管道的下列部位应设置静电接地设施:

1 进出装置或设施的始端、终端、分支处、转角处或直线部分每隔 100m 处;

2 爆炸危险场所的边界;

3 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

**9.5.8** 汽车或铁路罐车和装卸栈台应设置静电专用接地装置。

**9.5.9** 每组静电接地体的接地电阻值宜小于  $100\Omega$ 。

**9.5.10** 电气设备、信息设备的功能性接地、保护性接地及电磁兼容性接地与建筑物防雷接地,应采用共用的接地系统并实施等电位联结措施。接地装置的接地电阻值应按接入设备要求的最小值确定。

**9.5.11** 防雷击电磁脉冲的措施及电涌保护器的设置,应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

## 9.6 计量与厂区外线

**9.6.1** 生物液体燃料工厂内部电能计量的设置宜符合下列规定:

1 第一级为厂级,应符合当地供电部门的要求,其精度不应低于 0.5 级,当负荷大于  $10000\text{kV}\cdot\text{A}$  时,其精度不应低于 0.5S;

2 第二级为车间级,计量器具的设置及精度应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 的有关规定。

**9.6.2** 厂内的变、配电所至各单体电源线路均宜采用电缆敷设。

**9.6.3** 厂区电缆线路采用埋地敷设时,应避免穿越有酸、碱等化学液体浸蚀的地段;当电缆数量较多,或必须穿越有化学液体浸蚀地段时,宜采用电缆桥架架空敷设,并应符合现行国家标准《电力

工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。

**9.6.4** 厂区道路照明应采用高效光源,路灯控制宜集中在变电所或门卫内,且控制箱宜具有光控、时控和人工控制的功能。

**9.6.5** 厂区道路照明应采用 TT 接地系统,供电回路应设置剩余电流保护装置。

## 10 过程检测与控制仪表

### 10.1 自动化水平及控制系统

**10.1.1** 生物液体燃料工厂宜构建控制系统工业以太网。分散型控制系统应能支持多种现场总线和标准的通信协议,应能与工厂管理网相连接,其通信网络应符合 ISO/IEEE 的通信标准,并应配置相应的网络接口。

**10.1.2** 生产过程应采用分散型控制系统(DCS)进行集中监视、操作和控制。公用工程宜采用可编程序控制器(PLC)进行监控,也可作为分散型控制系统(DCS)测控对象的一部分进行监控。

**10.1.3** 成套配置的工艺装置和公用工程装置,应采用可编程序控制器(PLC)进行监控,并应作为分散型控制系统(DCS)的子系统。工厂电能监控系统宜作为子系统接入分散型控制系统(DCS)。

**10.1.4** 分散型控制系统(DCS)应配置冗余的工业以太网和控制网,系统应配置冗余的控制器和电源装置,I/O点的配置数量宜有10%~30%的预留,与成套设备连接的通信点的配置数量宜有10%~30%的预留,并确保各车间、工段的预留通信点不应少于2点。

**10.1.5** 分散型控制系统(DCS)机柜(包括信号采集系统机柜)应预留10%的安装空间,并应装有10%的预留接线端子。

**10.1.6** 生物液体燃料生产过程的分散型控制系统(DCS),应设置安全、联锁的系统,并应符合下列规定:

1 当发生过程参数越限、机械设备故障、系统自身故障或电源中断时,应能联锁相关的通一断阀、启动或停止相关设备,调节阀应处于安全位置;

2 蒸馏脱水车间(工段)应设置紧急停车系统,并应独立于分

散型控制系统单独设置;紧急停车系统宜采用可编程控制器或通过继电器联锁回路实现,并可采用串行通信或硬接线方式向分散型控制系统传送信号,其报警、联锁信号可同时显示。

**10.1.7** 集中设置的电机控制中心(MCC)设备与分散型控制系统(DCS)的控制联锁,宜设置专用的 I/O 装置,并应安装于电机控制中心(MCC)间,同时应采用通信的方式连接。

**10.1.8** 延伸至现场操作间的控制网宜设置工程师站接口。

**10.1.9** 工厂的分散型控制系统(DCS)应设置信号采集系统,信号的采集应在各车间、工段完成,信号应采用通信的方式传输。

## 10.2 控 制 室

**10.2.1** 工厂宜设置独立的中央控制室,也可根据需要设置附属中央控制室,各车间、工段宜设置现场操作间。

**10.2.2** 中央控制室应设置架空活动地板,其中机柜间、不间断电源(UPS)及电源分配间应采用防静电活动地板;架空活动地板下的空间,应能满足不同电压等级的线缆和通信线缆的敷设要求,架空活动地板下方的基础地面宜为水磨石地面。

**10.2.3** 中央控制室的机柜间、不间断电源(UPS)及电源分配间的地板平均荷载,不应小于  $5.0\text{kN/m}^2$ 。

**10.2.4** 中央控制室的操作间内噪声不应大于  $55\text{dB(A)}$ 。

**10.2.5** 中央控制室的操作间、工程师间(站)的温、湿度控制,应满足操作人员的舒适性要求,机柜间、不间断电源(UPS)及电源分配间的温、湿度控制应满足设备的正常运行要求,专用的不间断电源(UPS)及电源分配间应有通风设施。

**10.2.6** 中央控制室内不应设置可能产生结露、漏水的空调装置,供暖系统的供、回水管应布置在专用的管沟内,该管沟应设置直接排向室外的排水口。

**10.2.7** 中央控制室应设置事故应急照明系统,其应急照明照度标准值应为正常标准的  $1/2$ 。

## 10.3 测量与仪表

**10.3.1** 燃料乙醇工厂的拌料、液(糖)化和发酵车间的工艺介质的仪表,应选用卫生型仪表。

**10.3.2** 温度仪表应符合下列规定:

- 1 就地温度仪表的选型应采取防冻和防震措施;
- 2 集中温度仪表应选用现场型变送器;
- 3 集中温度仪表接线盒应满足相应的环境特征;
- 4 有卫生要求的工艺过程、与工艺介质接触的仪表保护管的材质应采用 316L,且表面光洁度不应高于  $0.8\mu$ 。仪表保护管应与设备或管道焊接。

**10.3.3** 压力仪表应符合下列规定:

- 1 仪表的选型应采取防冻和防震措施;
- 2 仪表膜片的材质,应满足工艺介质腐蚀性的要求;
- 3 仪表精度宜采用 0.1 级或以上;
- 4 被测介质可能发生沉淀、结焦时,设备本体的压力传感器,宜采用凸面法兰的结构形式;
- 5 有卫生要求工艺过程、与工艺介质接触的膜片材质应采用 316L,且表面光洁度不应高于  $0.8\mu$ ;仪表与设备或管道的接口,宜采用卫生型法兰、螺纹和卡箍;
- 6 仪表接线盒应满足相应的环境特征。

**10.3.4** 流量仪表应符合下列规定:

- 1 与经济核算、能耗统计有关的计量仪表的精度不宜低于 0.1%,水的计量应为  $\pm 2.5\%$ ;
- 2 燃料乙醇工厂的流量仪表可采用电磁流量计、涡街流量计和质量流量计,大口径管道的气体计量,可采用热导式质量流量计;
- 3 高黏度物料的计量,宜采用椭圆齿轮流量计并配以适当的过滤器;管道配置应满足流量计的压降。



### 10.3.5 物位仪表应符合下列规定：

1 液面和界面测量应选用差压式仪表、浮筒式仪表和浮子式仪表，不能满足要求时，可选用电容式、射频导纳式、电阻式（点接触式）、声波式、磁致伸缩式等仪表；

2 被测介质可能发生沉淀、结焦时，设备罐体的压力传感器，宜采用凸面法兰的结构形式，测量面宜与设备内壁齐平；

3 对测量精度要求较高的液位计量或容积连续计量的大型液体储罐，宜选用伺服式液面计、光导式液面计、雷达液位计等。对测量精度要求不高的储罐，可选用钢带式液面计。

### 10.3.6 过程分析仪表应符合下列规定：

1 用于控制系统的分析仪表，其线性范围和响应时间应满足控制系统的要求；

2 仪表取样管路的材质，在考虑介质腐蚀性的前提下应采用不锈钢。

### 10.3.7 控制阀应符合下列规定：

1 控制阀的调节特性宜采用等百分比特性；

2 控制阀宜采用体积小、流通能力大、技术先进的直通单/双座控制阀和普通套筒阀，也可选用低 S 值节能阀和小型控制阀；

3 当在工艺介质为高黏度、含纤维、颗粒状和污秽流体，控制系统要求较高的可调比和密封要求较高时，宜采用 V 球型控制阀或偏心控制阀，二位式切断的场合宜采用 O 型控制阀；

4 有卫生要求的工艺过程应采用卫生型控制阀；

5 线性控制阀的相对行程应为 10%~80%，等百分比控制阀的相对行程应为 30%~90%；

6 控制阀执行机构宜采用气动执行机构；

7 控制阀宜用薄膜执行机构，采用二位式切断的控制阀时，宜用多弹簧活塞执行机构；

8 仪表供气系统发生故障或控制信号突然中断时，控制阀的开度应处于使生产装置安全的位置；

9 重要的控制回路、腐蚀性介质、阀内件可能严重磨损的场合,控制阀应设置旁路。自力式调节阀不宜安装旁路阀;

10 对工艺安全生产联锁用的紧急放空阀和安装在禁止进入危险区内的控制阀,不应设置手轮机构;

11 执行机构宜与控制阀配套选用。

## 10.4 仪表电源

10.4.1 仪表电源负荷属“有特殊供电要求的负荷”时,应采用不间断电源。

10.4.2 仪表电源的容量可按各系统用电量总和的 1.2 倍~1.5 倍计算。仪表电源应配置静止型不间断电源(UPS)。对电源有特殊要求的仪表,应配置专用电源设备。

10.4.3 供电系统和设计应符合下列规定:

1 中央控制室和现场操作间的仪表供电系统应包括单回路或双回路供电电源、双回路供电电源的切换装置、不间断电源(UPS)的供电电源(含电池)及电源分配装置;

2 现场仪表和电磁阀的电源应由相关的就近仪表供电系统供电;

3 重要的电动阀的电源宜由相关的仪表供电系统就近供电;

4 电源分配装置宜有 20% 的备用回路;

5 供电线路中的开关容量可按正常工作电流的 2.0 倍~2.5 倍选用。

## 10.5 仪表气源

10.5.1 气动仪表和气动执行机构的气源压力应为 0.3MPa~0.5MPa(无活塞式执行器)或 0.4MPa~0.7MPa(有活塞式执行器)。在满足对灰尘和含油量要求和有关规定的情况下,氮气也可作为气动仪表和气动执行机构的工作气源。

10.5.2 气源装置宜设置备用机组。仪表耗气量的计算可按现行

行业标准《仪表供气设计规定》HG/T 20510 的有关规定执行。

仪表用气储气罐宜单独设置。在工艺用气满足仪表用气质量要求时,可合用储气罐,但应确保工艺用气和工艺吹扫时,气源装置的送出压力应能满足设计要求。气源装置的送出压力应符合下列规定:

- 1 上限应为 0.5MPa~0.8MPa;
- 2 下限应为 0.3MPa~0.5MPa;
- 3 储气罐容量可按 5min~20min 的耗气量设置。

## 10.6 管线及布置

10.6.1 生物液体燃料工厂的气源管线应符合下列规定:

1 由空压站至各车间或工段的供气总管宜独立设置,车间或工段的供气干管宜环状布置,干管和支干线的配管管径宜放大 1 级~2 级。储气罐—供气总管—供气干管—支干线之间应设置手动切断阀。

2 多台仪表或仪表集中布置的区域,宜采用支干线方式供气,宜由支干线引至控制分配器或供气点。

3 每台(每组)仪表应设置气源阀、过滤器和减压阀(含压力表)。

4 供气管线可采用焊接钢管。气源阀后至用气设备的管线宜采用不锈钢管、PVC 包覆铜管或尼龙管缆。生产装置有防静电要求时,不应使用尼龙管、聚乙烯管(缆);环境温度变化较大、存在火灾危险的场所以及重要的场合,不宜使用尼龙管、聚乙烯管(缆)。

5 气源管线应架空敷设。供气管道应在各个车间、工段或区域的最低点装设排污阀。

10.6.2 电线电缆管线设计应符合下列规定:

1 火灾危险场所应采用阻燃型电缆;

2 在爆炸危险场所,当采用本安系统时,宜采用本质安全电路用控制电缆,所用电缆的分布电容、电感应符合本安回路的

要求；

3 分散型控制系统(DCS)中的数据通信电缆,宜根据制造商的要求选择；

4 电缆桥架内的交流电源线路和安全联锁线路应用金属隔板与仪表信号线路隔开敷设,本安信号线路与非本安信号线路应用隔板隔开,也可采用不同的电缆桥架；

5 通信总线应单独敷设,并应采取保护措施；

6 传输不同种类的信号不宜使用同一个接线箱；

7 微弱信号及低电平信号,不应与电力电缆合用一根电缆或敷设在同一电缆导管内,当电力电缆与仪表电缆在同一电缆桥架中敷设时,桥架内应设隔离板将电力电缆与仪表电缆隔开；

8 线路与设备及管道的绝热层之间的距离不应小于200mm,与其他设备或管道之间的距离不应小于150mm。

10.6.3 腐蚀性介质的测量管线应选用与工艺管线或设备相同或高于其防腐性能的材质。分析仪表的取样管线材质,宜选用不锈钢。

## 10.7 接 地

10.7.1 控制室的防静电活动地板应做防静电接地,防静电接地可与保护接地合用接地系统。

10.7.2 自动化系统应工作接地,工作接地应包括信号回路接地、屏蔽接地、本质安全仪表接地。

10.7.3 接地系统应符合下列规定：

1 接地联结应包括接地连线、接地汇流排、接地分干线、接地汇总版、接地干线；

2 接地装置应包括总接地板、接地总干线、接地极。

10.7.4 在各类接地联结中不应接入开关或熔断器。

10.7.5 接地联结的方法(图 10.7.5-1 和图 10.7.5-2)应符合下列规定：

集中安装仪表的自控设备  
(DCS/PLC操作站或机柜、端子  
柜、仪表盘、柜、台、架、箱等)

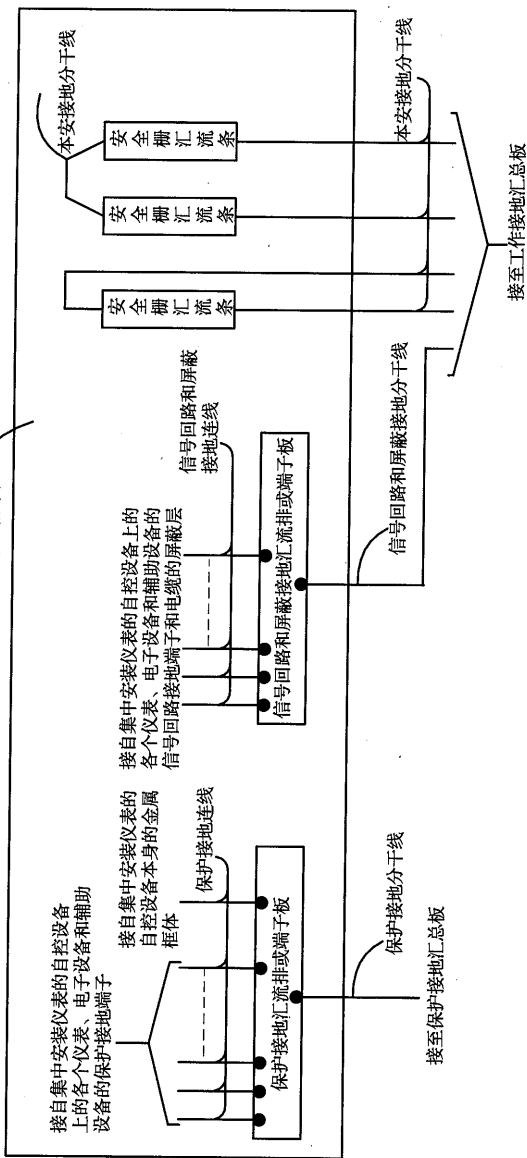


图 10.7.5-1 控制室(集中)安装仪表的自控设备内部接地连接图

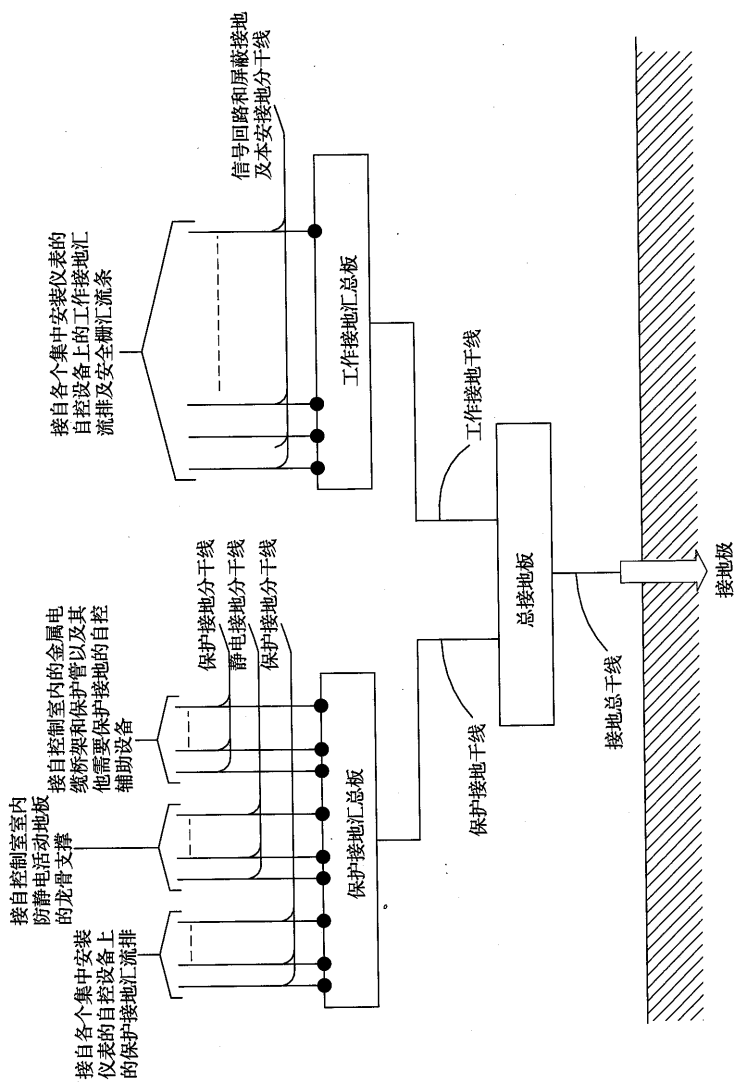


图 10.7.5-2 控制室接地系统图

1 除已要求或必须在现场接地的现场仪表外,现场仪表的工作接地宜在控制室侧接地;

2 对于现场仪表电缆桥架、仪表电缆导管,以及 36V 以上的仪表外壳的保护接地,应每隔 30m 用接地线与就近的金属管相连,并应保证其接地的可靠性及电气的连续性;

3 不应利用储存、输送可燃介质的金属设备、管道,以及相关的金属构件进行接地;

4 控制室安装的设备应采用分类汇总的方式,保护接地和工作接地经过各自的接地干线接到总接地板;

5 当电气系统采用总等电位接地系统时,仪表接地系统的总接地板应采用接地总干线直接与电气系统总等电位接地板联结;

6 可利用电气保护接地干线作为防静电接地干线;

7 接地总干线与接地极或电气系统总等电位接地板的联结部分,应进行热镀锌或热镀锡;

8 仪表接地系统的接地汇流排、接地汇总板、总接地板应用绝缘支架固定;中央控制室的总接地板可安装在活动地板下。

10.7.6 接地联结电阻不应大于  $1\Omega$ 。仪表系统的接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

## 10.8 通信和安保

10.8.1 通信及其数据系统的设置应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定。

10.8.2 安保系统的设置应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395、《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 的有关规定。

# 11 给水排水

## 11.1 给水系统

11.1.1 水质指标应符合下列规定：

- 1 生产用水水质应由工艺确定；
- 2 生活用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定；
- 3 循环冷却水的补充水水质应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 的有关规定。

11.1.2 设计用水量的确定应符合下列规定：

- 1 生产用水量应由工艺提供；
- 2 生活用水应按  $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})\sim 50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$  确定，小时变化系数应为  $1.5\sim 2.5$ ；
- 3 淋浴用水原料车间应为  $60\text{L}/(\text{人}\cdot\text{次})$ ，其他应为  $40\text{L}/(\text{人}\cdot\text{次})$ ，下班后应延续 1h 使用；
- 4 绿化浇灌用水定额应根据气候条件、植物种类、土壤条件、浇灌方式和管理制度等因素综合确定；当无相关资料时，可按浇灌面积  $1.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim 3.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  计，干旱地区可适当增加；
- 5 广场、道路浇洒用水应按  $2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim 3.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  计；
- 6 洗车用水，小轿车应为  $40\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})\sim 60\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})$ ，大轿车、卡车应为  $80\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})\sim 120\text{L}/(\text{辆}\cdot\text{次})$ ；
- 7 管网渗漏水量应为本条第 1 款～第 6 款之和的  $10\%\sim 12\%$  计；
- 8 不可预见用水量应为本条第 1 款～第 7 款之和的  $8\%\sim 12\%$  计；
- 9 消防用水量应按本规范第 7.2.1 条所确定的火灾危险类



别、建筑物的规模和耐火等级,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定确定。

**11.1.3** 给水系统宜采用市政供水压力直接供水。

**11.1.4** 取水构筑物、水处理设施、加压泵站、贮水池、水塔或高位水箱、管网等的设计,应按现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定执行。

**11.1.5** 给水系统的引入管管径应按设计流量确定,设计流量应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。采用生产、生活及消防合用系统时,给水系统的引入管管径应按生产生活用水设计流量与消防用水量之和确定。

**11.1.6** 生产生活给水管网宜布置成环状。

**11.1.7** 厂区给水管道的布置应根据工厂地形、总平面布置、用水点的分布情况等因素确定,主干管应靠近用水量较大的车间布置;埋地给水管应根据冻土深度、地质资料、管道材质、施工条件等因素合理确定埋设深度,管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m,车行道下的管线覆土深度不宜小于 0.7m。

**11.1.8** 车间室内给水管宜架空敷设,合用给水系统的管道进入车间后应分开,生产生活给水管可布置成树枝状。室内给水管的布置应与其他管道充分协调,合理利用空间,宜与其他管道共架敷设;室内给水管的布置不得妨碍生产操作及人员和物流的通行。

**11.1.9** 给水总管、各车间引入管、用水量较大的生产装置的进水管上应设计量仪表。

**11.1.10** 埋地给水管可采用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管,室内给水管可采用塑料给水管、塑料和金属复合管、不锈钢管、经可靠防腐处理的钢管。

## 11.2 排 水

**11.2.1** 室外排水应雨污分流。室内排水应根据生产、生活排水的性质、浓度、水量等特点,按质分类、清浊分流。

**11.2.2** 生产排水的水质水量应由工艺专业提供;生活污水的水量可按生活用水量的 85%~95%确定;雨水量应按项目所在地的暴雨强度公式经计算确定,设计重现期可采用 1 年~3 年。

**11.2.3** 厂区污水总出口应设置监测井,监测井宜设置流量计及水质在线自动监测装置;厂区雨水总出口应按相关部门要求设置切断阀和事故污水收集池,事故污水收集池的容积应按环境影响报告书的要求或计算确定。

**11.2.4** 生物柴油工厂的生产污水应在车间出口处设置隔油池。

**11.2.5** 蒸馏脱水车间、反应车间的排水管不得与相邻厂房的排水管道(沟)相通,不宜采用地沟排水。蒸馏脱水、液(糖)化排水温度较高时,宜设置降温池。

**11.2.6** 化学品储罐区和成品储罐区的排水管上应设置切换阀门,排水应可切换至雨水系统或污水系统。

**11.2.7** 厂区排水管道的布置应根据地形、总平面布置、排水点的分布情况确定,主干管应靠近排水量较大的车间布置。检查井等附属设施宜加强防渗漏措施。

**11.2.8** 室内生产排水不宜采用塑料管,宜选用柔性接口机制铸铁排水、不锈钢管等;室外排水管宜选用塑料管。

### 11.3 循环冷却水

**11.3.1** 循环冷却水的水量、水温应由相关专业提供,循环水水质应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 的有关规定,其补充水量应根据浓缩倍数、气象参数计算。

**11.3.2** 循环冷却水系统宜采用敞开式,应设置水质稳定措施和旁滤装置,旁滤水量可取循环量的 1%~5%;循环冷却水站宜靠近用水点布置。

**11.3.3** 循环冷却水系统的水泵宜根据压力采用自动变频调速运行。

**11.3.4** 循环水泵前应设过滤器,循环水补充水应计量,循环水量

宜计量,系统宜设电导率计、温度传感器等。

**11.3.5** 循环冷却水系统应设集水池,其容积可按循环水平均时用水量的  $1/3\sim 1/5$  确定,但不得小于循环冷却水系统管道、设备的容积。

**11.3.6** 循环水管宜采用涂塑钢管、焊接钢管、镀锌焊接钢管。

## 12 供暖通风与空气调节

### 12.1 供暖

12.1.1 室内空气计算参数应符合下列规定：

1 室内空气参数应按下列规定确定：

- 1) 满足生产工艺要求；
- 2) 工艺无特殊要求时，应按表 12.1.1 选用。

表 12.1.1 室内空气参数

序号	建筑物(车间)名称	供暖设计温度(°C)
1	生产车间	16~18
2	门卫、办公室、休息室、食堂、化验、仪表、控制室	≥18
3	更衣室、浴室	≥25
4	厕所、盥洗室	≥14

2 设置供暖系统的工厂，当其位于严寒地区或寒冷地区时，且在非工作时间或中断使用的时间内，室内温度应保持在 0°C 以上，当利用房间蓄热量不能满足要求时，应按 5°C 设置值班供暖。

3 生产、公用、动力及辅助生产车间的值班供暖负荷计算，应以设备停止工作时的状态为设计依据。

12.1.2 集中供暖系统的热媒，应根据建筑物的功能、供热情况和当地气候条件，经技术经济比较确定，并应符合下列规定：

- 1 办公楼及研发、中心化验室、中央控制室应采用热水；
- 2 生产厂房的供暖，宜采用高温水。

12.1.3 蒸馏脱水车间、反应车间、原料粉碎(干粉碎)车间、饲料包装车间，不应采用循环使用的热风供暖，并不应采用明火和电热散热器供暖。

12.1.4 放散粉尘的房间应采用易于清扫的散热器或无循环空气

的热风供暖。采用散热器时,其表面平均温度不应超过 82.5℃。

## 12.2 通风除尘

12.2.1 净化有爆炸危险的粉尘的除尘器、过滤器及管道等均应设置泄压装置,干式除尘器和过滤器应布置在系统的负压段上。

12.2.2 原料仓库、原料粉碎车间、蒸馏脱水车间、反应车间等厂房和仓库,应有良好的自然通风或独立的机械通风设施。机械通风设施应使厂房和仓库内保持负压。

12.2.3 蒸馏脱水、反应车间的通风系统应符合下列规定:

- 1 通风系统不应采用循环空气;
- 2 排风设备应选用防爆型设备;
- 3 排风管道不应穿越防火墙和有爆炸危险的车间隔墙;
- 4 排风管道应采用金属管道,并应直接通往室外的安全处,不应暗设;
- 5 通风除尘管道及设备均应采取导除静电的接地措施;
- 6 送风机及排风机不应布置在地下、半地下建筑(室)中,且不应布置在同一通风机房内;
- 7 送风设备安装在爆炸危险区域以外且送风干管上设置有止回阀时,送风机和电动机可采用普通型。当送风设备安装在爆炸危险区域以内时,送风设备应采用防爆型。

12.2.4 粉尘排放浓度和排气筒高度应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定。

12.2.5 蒸馏脱水车间、反应车间应设置事故排风设施,事故排风量宜根据计算确定,但换气次数不应小于 12 次/h。事故排风机应分别在室内、外便于操作的位置设置电器开关。

## 12.3 空气调节、防排烟

12.3.1 下列车间和辅助房间,当采用供暖通风措施不能满足室内温度、相对湿度要求时,应设置空气调节:

- 1 对室内温湿度有特殊要求的房间；
- 2 使用要求较高的房间；
- 3 有人员舒适性要求的操作和管理房间；
- 4 采用供暖通风虽能满足人员舒适和室内热湿环境的要求，但不经济时。

**12.3.2** 空调设计的温度、相对湿度等参数，应根据工艺生产装置、控制仪表设备、分析检验仪器及卫生要求确定。一般舒适性空调的温度、相对湿度，应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

**12.3.3** 不散发有害物质的空调房间应保持正压。

**12.3.4** 生物液体燃料工厂的消防排烟系统设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

## 12.4 制 冷

**12.4.1** 工艺制冷冷源的选择应根据生产工艺及所在地区气象条件、能源结构、政策、价格及环保要求等因素，经技术经济比较后确定。

**12.4.2** 采用氨制冷提供工艺冷源时，应符合国家现行标准《冷库设计规范》GB 50072、《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》SBJ 12 的有关规定。

**12.4.3** 在峰谷电价差较大的地区，工艺制冷系统宜采用蓄冷系统供冷。

**12.4.4** 在过渡季节或冬季冷却塔或其他冷却水源能够满足工艺冷却水水温要求时，宜利用冷却塔或其他冷却水源提供工艺冷却循环水。

## 13 消 防

### 13.1 消 防 给 水

**13.1.1** 生物液体燃料工厂应设置消防给水系统,消防水源可利用市政自来水、天然水源和消防水池,并宜采用市政自来水管网直接供给。利用天然水源时,其保证率不应小于 97%,且应设置取水设施。

**13.1.2** 生产车间、仓库、附属建筑物的室内外消防用水量及消防设施的配置,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

**13.1.3** 低压室外消防给水系统宜与生产生活给水系统合用。市政自来水直接供水时,其引入管应有两条,且应来自不同的两根市政给水管网。

**13.1.4** 单罐容积小于  $5000\text{m}^3$  且罐壁高度小于 17m 的成品储罐,可设置移动式消防冷却水系统或固定式水枪(炮)与移动式水枪相结合的消防冷却水系统。单罐容积  $5000\text{m}^3$  及其以上或罐壁高度 17m 及其以上的成品储罐,应设置固定式消防冷却水系统。

甲、乙、丙类液体储罐消防冷却水系统的水量计算、系统设置,应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 和《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的有关规定。

**13.1.5** 甲、乙、丙类液体储罐围堰外应设置消火栓系统,并应符合下列规定:

1 移动式消防冷却水系统消火栓的数量,应按冷却灭火所需消防水量及消火栓的保护半径确定,消火栓的保护半径不应大于 120m,且距罐壁 15m 以内的消火栓不应计入;

2 固定式消防冷却水系统所设置消火栓的间距不应大于

60m。

**13.1.6** 设置固定式消防冷却水装置的储罐，每个储罐应设置单独控制阀，控制阀应设在围堰外安全的区域。控制阀较多时，可集中设置阀门室，控制阀后的管网应设置放空阀。

**13.1.7** 单罐容积大于  $500\text{m}^3$  的甲、乙、丙类液体储罐，应设置固定式泡沫灭火系统；单罐容积不大于  $500\text{m}^3$  时，可采用半固定式泡沫灭火系统；单罐容积不大于  $200\text{m}^3$  时，可采用移动式泡沫灭火系统。

**13.1.8** 储罐的泡沫灭火系统应符合下列规定：

1 设置固定式泡沫灭火系统的储罐，其室外消防栓系统应配置泡沫枪，每支泡沫枪的泡沫混合液流量不应小于  $240\text{L}/\text{min}$ ；

2 同一罐体上泡沫产生器的数量多于 2 个时，其管网应布置成环状；

3 泡沫灭火系统的设计应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的有关规定。

**13.1.9** 消防冷却水系统、泡沫灭火系统宜采用自动控制，也可采用手动操作或远程控制。

**13.1.10** 罐区应配置灭火器，并应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 和《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

**13.1.11** 室内消防管道应采用热镀锌钢管、涂塑钢管，室外埋地管道可采用球墨铸铁管、钢管、塑料管，泡沫灭火系统宜采用不锈钢管、涂塑钢管。

## 13.2 火灾报警系统

**13.2.1** 生物液体燃料工厂的生产区、公用工程及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所，应设置区域性火灾自动报警系统。

**13.2.2** 两套及两套以上的区域火灾自动报警系统宜通过网络构



成全厂性火灾自动报警系统；企业规模较小时，也可设置全厂性集中火灾报警系统。

**13.2.3** 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器。

**13.2.4** 区域火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室。

**13.2.5** 使用和产生可燃气体的场所，应设置可燃气体探测器，并将报警信号送至消防控制室。可燃气体探测器的设置，应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

**13.2.6** 企业设置业务广播或扩音对讲系统，火警时应能切换至消防应急广播状态。

**13.2.7** 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室、生产调度中心或 24h 有人值班的场所，并应配置可显示全厂消防报警位置平面图的终端。

**13.2.8** 甲、乙类装置区周围和罐区四周道路边，应设置手动火灾报警按钮，其间距不应大于 60m。

**13.2.9** 火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应采用消防电源。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源发生事故时持续供电时间不少于 8h。

**13.2.10** 火灾报警系统的设计，除应符合本规范的规定外，还应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定执行。

## 14 质量检测与控制

### 14.1 一般规定

- 14.1.1 各分析测试室的化验台和设备应避免阳光直射。
- 14.1.2 化验室的特殊排放物应集中收集统一处理。

### 14.2 化验室的布置

14.2.1 中心化验室的布置应符合下列规定：

- 1 理化分析室宜设大开间；
- 2 使用钢瓶的房间宜布置在靠近钢瓶室的一侧；
- 3 应合理布置与通风柜相关的风管和风机，风机宜布置在建筑物的屋顶。

14.2.2 理化分析室的内部布置应符合下列规定：

- 1 化验台、设备台宜布置在房间的中央或两侧，通风柜宜布置在房间的两侧；
- 2 使用钢瓶气的设备与内墙面的距离不宜小于 600mm；
- 3 台、柜的选型和布置应满足各种管道安装、操作和检修的要求；
- 4 对分析精度要求高的分析仪器，应布置在不受磁场、振动、噪声等干扰的房间内。

14.2.3 生物指标分析室宜分设无菌间、培养间和普通操作间。无菌间的布置应符合下列规定：

- 1 无菌间与其他房间之间应设置缓冲间；
- 2 无菌间应设置观察窗；
- 3 无菌间内所选仪器设备应满足表面光滑、平整、不开裂、耐腐蚀、易清洗、不生霉和耐消毒的要求。

### 14.3 设计要求

**14.3.1** 中心化验室的建筑物层高不宜低于 3.6m。室内设吊顶时,净高不宜低于 2.8m。房间单面设置时,走廊宽度不宜小于 1.8m;房间双面设置时,走廊宽度不宜小于 2.4m。

地坪和安放仪器设备的台面应采用易清洁、防腐和防静电的材料。

**14.3.2** 无菌间的室内装修设计应符合下列规定:

1 内表面应平整光滑、无裂缝、接口严密、无颗粒物脱落,并应耐清洗和耐消毒;

2 墙壁与地面交界处宜成弧形,踢脚不宜突出墙面;

3 门窗、墙壁、顶棚、地面的构造和施工缝隙应采取密闭措施;

4 门框不宜设置门槛;

5 门窗不应采用木质材料;

6 门应朝洁净度较高的房间开启;

7 无菌间开窗时,窗的内表面应与墙的内表面平齐,不宜设置窗台,宜采用双层玻璃;

8 无菌间吊顶净高宜为 2.4m~2.6m。

**14.3.3** 药品储藏室宜布置在朝北方位、通风良好,照明灯具应为防爆型。

**14.3.4** 钢瓶室应远离热源、明火及可燃物仓库,与明火和热源的间距应大于 10m;与相邻房间的隔墙应采用防爆墙,其他围护结构可采用通透型或轻质材料,并应朝外开门;可燃气体、惰性气体的钢瓶室应设置事故报警装置。

**14.3.5** 精密仪器室、钢瓶间和药品库的电源开关、插座、灯具,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。精密仪器室室内应设置专用接地线。

**14.3.6** 无菌间的照明应与紫外灯的开关及线路分开设置,紫外线消毒灯的控制开关应设置在洁净区外。

**14.3.7** 理化分析室应设置洗眼器,理化分析测试室水槽和通风柜内排水管应设置水封。

**14.3.8** 无菌间内不应设置地漏。

**14.3.9** 精密仪器室在确保室内稳定的温湿度要求情况下,应有良好的通风条件,必要时应在局部设置排气罩。

**14.3.10** 无菌间内宜设置超净工作台,并确保局部达到 100 级洁净度。

**14.3.11** 进入中心化验室的总管应设置切断阀,并应根据需要设置压力表、温度计、流量计、过滤器和减压阀等。

**14.3.12** 可燃易爆气体管道宜明线敷设。

## 15 环境保护和综合利用

### 15.1 污染防治

**15.1.1** 环境保护设计应按环境影响报告书(表)及批复的要求,对产生的各种污染因子采取防治措施。

**15.1.2** 烟气排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《火电厂大气污染物排放标准》GB 13223、《工业炉窑大气污染物排放标准》GB 9078 的有关规定和污染物排放总量控制的要求。

**15.1.3** 烟气中的含尘量、二氧化硫、氮氧化物初始浓度不满足本规范第 15.2.1 条的要求时,应经过除尘、脱硫、脱硝处理,并应采用烟囱高空排放。

**15.1.4** 烟气处理设备应根据锅炉出口初始污染物浓度、燃料性质、燃料成分、飞灰性质及设备对负荷的适应性等因素,经过技术比较后确定。烟囱高度除应满足本规范第 15.1.2 条的要求外,还应满足项目环境影响评估报告的要求。

**15.1.5** 运煤系统在易产生粉尘的落料、转运、破碎、筛选等处,应采取除尘措施。

**15.1.6** 产生粉尘的场所应根据粉尘初始排放浓度、粉尘性质和除尘器对负荷适应性等因素选择除尘器,其除尘效率、粉尘排放浓度应满足国家及地方排放标准和环境空气质量的要求。

**15.1.7** 生物液体燃料工厂产生的粉尘宜采用干式除尘器处理。

**15.1.8** 生产污水应包括酒糟、设备清洗水、冲洗地面排水、生物柴油的原料脱水、蒸馏塔余馏水等。生产污水排放标准及排放去向应按项目环境影响报告书(表)确定,并应符合现行国家标准《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》GB 27631 的有关规定。

**15.1.9** 生产污水经处理达标后应按项目环境影响报告书(表)排入城市污水处理厂、进入受纳水体或部分回用。

**15.1.10** 生物液体工厂噪声对周围环境的影响,应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 及《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

**15.1.11** 电站风机、空气压缩机、锅炉燃烧器、破碎机、筛煤机应选用低噪声设备,并应采取降声措施。鼓风机吸风口宜设置消声器。安全阀起跳压力大于 1.27MPa(表压)时宜设置消声器。

**15.1.12** 总平面设计应利用建筑物的隔声、消声及吸声作用。

## 15.2 综合利用

**15.2.1** 锅炉灰渣的处理应采用技术成熟的方式,宜直接利用、简单加工的方式,灰渣综合利用应计及因地制宜、环境保护与经济效益。

**15.2.2** 烟气脱硫副产品宜回收利用。

**15.2.3** 设计中应节约用水,采用一水多用、废水重复使用,以及水膜除尘、水力冲灰渣、湿法脱硫等用水时应循环使用。

**15.2.4** 燃料醇工厂宜根据市场需要,建设与市场需求相应规模的二氧化碳回收车间。

**15.2.5** 生物柴油生产产生的副产物甘油应回收。

## 15.3 环境监测

**15.3.1** 扩建、改造的锅炉单台容量大于或等于 14MW(20t/h),应安装固定的连续监测烟气中污染物浓度的仪器。

**15.3.2** 污水处理站在废水处理达标排放的外排口,应安装在线检测和计量装置,检测内容应满足环境影响报告书(表)的规定。

# 附录 A 建筑系数、厂区利用系数和 工厂容积率的计算

## A.1 建筑系数

A.1.1 建筑系数应按下列式计算：

$$\begin{aligned} \text{建筑系数} = & \{ \text{建(构)筑物占地面积} \\ & + \text{露天生产装置或设备用地面积} \\ & + \text{露天堆场及操作场用地面积} \} \\ & \div \text{厂区用地面积} \times 100\% \end{aligned} \quad (\text{A.1.1})$$

A.1.2 厂区用地面积应为厂区围墙内用地面积，面积计算应按厂区围墙坐标计算。

A.1.3 建(构)筑物占(用)地面积应按下列规定计算：

- 1 建(构)筑物占地面积，应按其外墙尺寸计算；
- 2 圆形构筑物用地面积，应按实际投影面积计算；
- 3 储罐区用地面积，设防火堤或围堰时，应按防火堤轴线或围堰最外边计算；未设防火堤或围堰时，应按成组设备的最外边缘计算；
- 4 球罐用地面积，周围有铺砌场地时，应按铺砌面积计算；周围无铺砌场地时，应按球罐投影面积计算；
- 5 火炬用地面积，应按防护对象允许的最大辐射热强度的防护半径内的面积计算；
- 6 天桥、栈桥用地面积，应按其外壁投影面积计算；
- 7 外管廊用地面积，架空敷设可按管架支柱间的轴线宽度加 1.5m 乘以管架长度计算；沿地敷设应按其宽度加 1.0m 乘以管线带长度计算。

A.1.4 露天生产装置用地面积，应按生产装置的界区范围内面

积计算；露天设备用地面积，独立设备应按其投影面积计算；成组设备应按设备场地铺砌范围计算，但当铺砌场地超出设备基础外缘 1.2m 时，可计算至设备基础外缘 1.2m 处。

**A. 1.5** 露天堆场用地面积，应按堆场场地边缘或实际地坪计算。

**A. 1.6** 露天操作场地用地面积，应按操作场场地边缘或实际地坪计算。

## A. 2 厂区利用系数

**A. 2.1** 厂区利用系数应按下式计算：

$$\begin{aligned} \text{厂区利用系数} = & \text{建筑系数} + \{ (\text{铁路用地面积} + \text{道路用地面积} \\ & + \text{工程管线用地面积}) \div \text{厂区用地面积} \} \\ & \times 100\% \end{aligned} \quad (\text{A. 2.1})$$

**A. 2.2** 管线用地面积应按管线长度乘以管线计算宽度计算，管线计算宽度应按下列规定计算：

1 地下管线及沟渠计算宽度应按管线外径或沟渠外缘宽度加 1.0m 计算；

2 电缆计算宽度，电缆与管道相邻时，应按电缆敷设宽度加 1.0m 计算；当电力电缆与电信电缆相邻敷设时，应按电缆敷设宽度加 0.75m 计算；

3 电杆计算宽度应按宽 0.5m 计算；

4 敷设在管廊及道路下面的管线不得重复计算其用地面积。

**A. 2.3** 道路用地面积(包括车间引道、人行道、停车场、回车场)，应为道路长度乘以道路用地宽度。城市型道路用地宽度，应按路面宽度计算；公路型道路用地宽度，应计算到道路路肩边缘。车间引道、人行道、停车场、回车场用地面积，均应按设计用地面积计算。挡土墙、护坡、护墙等用地面积，应按实际投影面积计算。

**A. 2.4** 铁路用地面积，应为铁路线路长度乘以路基用地宽度。

厂内铁路线路长度计算，应以厂区围墙为界。路基用地宽度应按 5m 计算。



### A.3 工厂容积率

A.3.1 工厂容积率应按下式计算：

$$\text{工厂容积率} = \frac{\text{计算工厂容积率的总建(构)筑物面积}}{\text{厂址用地面积}} \quad (\text{A.3.1})$$

A.3.2 计算工厂容积率的总建(构)筑物面积应符合下列规定：

1 建(构)筑物计算面积,应按建(构)筑物的建筑面积计算;当层高超过 8m 时,该层建筑面积应加倍计算;高度超过 8m 的容器装置、反应装置等设施,应加倍计算。

2 圆形构筑物计算面积应按实际投影面积计算。

3 储罐区计算面积应按防火堤轴线或围堰最外边计算,未设防火堤的储罐区,应按成组设备的最外边缘计算。

4 天桥、栈桥的计算面积应按其外壁投影面积计算。

5 外管廊计算面积,架空敷设可按管架支柱间的轴线宽度加 1.5m 乘以管架长度计算;沿地敷设应按其宽度加 1.0m 乘以管线带长度计算。

6 工艺装置计算面积应按工艺装置铺砌界线计算。

7 露天堆场计算面积应按堆场实际地坪面积计算。

8 露天设备计算面积应按设备场地铺砌范围计算。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《室外给水设计规范》GB 50013
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《动力机器基础设计规范》GB 50040
- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
- 《小型火力发电厂设计规范》GB 50049
- 《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062
- 《冷库设计规范》GB 50072
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《火电厂大气污染物排放标准》GB 13223
- 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 《钢结构防火涂料》GB 14907

- 《工业锅炉水质》GB 1576
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》GB 27631
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151
- 《工业企业总平面设计规范》GB 50187
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229
- 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
- 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311
- 《工业金属管道设计规范》GB 50316
- 《粮食平房仓设计规范》GB 50320
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394
- 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395
- 《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493
- 《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《压力容器》GB 150.1~GB 150.4
- 《管壳式换热器》GB 151
- 《压力管道规范 工业管道 第2部分:材料》GB/T 20801.2
- 《压力管道规范 工业管道 第3部分:设计和计算》GB/T

20801.3

- 《工业炉窑大气污染物排放标准》GB 9078
- 《仪表供气设计规定》HG/T 20510
- 《化工、石油化工管架、管墩设计规定》HG/T 20670
- 《钢制压力容器分析设计标准》JB 4732
- 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79
- 《钢制焊接压力容器》NB/T 47003.1
- 《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》SBJ 12
- 《石油化工塔型设备基础设计规范》SH/T 3030
- 《石油化工管道伴管和夹套管设计规范》SH/T 3040
- 《石油化工管架设计规范》SH/T 3055
- 《石油化工钢储罐地基与基础设计规范》SH/T 3068
- 《石油化工钢储罐地基处理技术规范》SH/T 3083
- 《石油化工静电接地设计规范》SH 3097
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R0004

中华人民共和国国家标准

生物液体燃料工厂设计规范

**GB 50957-2013**

条文说明

## 制 订 说 明

《生物液体燃料工厂设计规范》GB 50957—2013,经住房城乡建设部 2013 年 12 月 19 日以第 259 号公告批准发布。

本规范在制订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,总结了我国生物液体燃料工厂的设计和运行经验。

为便于广大设计、施工、科研、工程建设等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《生物液体燃料工厂设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 次

1 总 则 .....	( 83 )
2 术 语 .....	( 86 )
3 厂址选择 .....	( 87 )
4 总平面布置 .....	( 91 )
4.1 一般规定 .....	( 91 )
4.2 建(构)筑物布置 .....	( 93 )
5 工 艺 .....	( 96 )
5.1 一般规定 .....	( 96 )
5.2 燃料乙醇工艺 .....	( 96 )
5.3 生物柴油工艺 .....	( 97 )
5.4 专用设备 .....	( 97 )
5.5 设备布置 .....	( 99 )
6 车间管道 .....	(100)
6.1 一般规定 .....	(100)
6.2 管道材料 .....	(101)
6.3 管道布置 .....	(101)
6.4 管道的防腐与保温 .....	(101)
6.5 管道补偿 .....	(101)
6.6 管道支吊架 .....	(102)
7 建筑与结构 .....	(103)
7.1 一般规定 .....	(103)
7.2 防火与安全疏散及其他 .....	(103)
7.3 罐区 .....	(104)
7.4 结构 .....	(107)



7.5	防爆	(108)
8	热能与动力	(109)
8.1	一般规定	(109)
8.2	热负荷	(109)
8.3	燃料供应	(109)
8.4	热力系统及主要设备选择	(109)
8.5	化学水处理	(110)
8.6	烟气净化处理	(110)
8.7	其他配套设施	(110)
9	供 电	(111)
9.1	自备热电站	(111)
9.2	电源及变电所	(111)
9.3	车间配电	(111)
9.4	照明设计	(112)
9.5	防雷及接地	(112)
9.6	计量与厂区外线	(113)
10	过程检测与控制仪表	(114)
10.1	自动化水平及控制系统	(114)
10.2	控制室	(114)
10.3	测量与仪表	(115)
10.4	仪表电源	(116)
10.5	仪表气源	(117)
10.6	管线及布置	(117)
10.7	接地	(118)
11	给水排水	(119)
11.1	给水系统	(119)
11.2	排水	(119)
11.3	循环冷却水	(120)
12	供暖通风与空气调节	(121)

12.1	供暖	(121)
12.2	通风除尘	(122)
12.3	空气调节、防排烟	(122)
12.4	制冷	(123)
13	消 防	(124)
13.1	消防给水	(124)
13.2	火灾报警系统	(124)
14	质量检测与控制	(126)
14.1	一般规定	(126)
14.2	化验室的布置	(126)
14.3	设计要求	(126)
15	环境保护和综合利用	(127)
15.1	污染防治	(127)
15.2	综合利用	(128)
15.3	环境监测	(128)

# 1 总 则

**1.0.1** 制定科学和行之有效的生物液体燃料工厂设计规范,使生物液体燃料工厂的设计有法可依,是保证生物液体燃料工厂设计质量的基础。实践证明,凡是严肃执行了国家有关法律、法规、方针、政策的项目、工程建设就顺利,工厂建成投产后的整体效果就较好,反之,则会给企业乃至地方和国家造成严重损失。

在现今的原油价格和原料价格条件下,我国主管部门批准的生物液体燃料工厂尚需依赖国家的高额财政补贴。制定科学和行之有效的设计规范,将对保证设计质量和工程建设质量、降低生产成本、减轻国家财政负担起到积极的作用。

**1.0.2** 可用于生产燃料乙醇的淀粉质原料种类繁多,包括玉米、小麦、大米、高粱、木薯、甘薯、马铃薯、菊芋、葛根等;其中的玉米、小麦、大米为粮食作物,国家已有“不与人争粮”、“不与粮争地”的方针,新建工厂目前不应采用。

无论选择何种淀粉质原料,在生产技术成熟的前提下,均应遵循以下原则:

- (1)不违背国家现行的方针政策和我国国情。
- (2)原料供应有保证。
- (3)某些淀粉类作物可用于生产高附加值的淀粉,在确定采用何种原料时应进行经济分析后确定。

以甘蔗、甜菜为原料生产燃料乙醇有十分成熟的技术,但必将导致与糖厂争夺原料,不符合我国国情,不应采用。

甜高粱是目前世界上生物量最高的作物,具有抗旱、耐涝、耐盐碱等优良特性,对土地的适应能力很强,以甜高粱的茎秆为原料生产燃料乙醇的综合开发利用,可获取农业、畜牧业、加工业、能源

与环保产业的广泛的经济效益,而且不影响粮食种植和供应,国家鼓励以甜高粱为原料生产燃料乙醇。

目前,我国尚无工程意义上的以甜高粱为原料生产燃料乙醇的工厂建成投产,某公司在内蒙古的一座年产3万吨的工厂已建成并投入试生产,将对我国以甜高粱为原料生产燃料乙醇起到示范和推动作用。

以甜高粱为原料生产燃料乙醇工厂的工程设计,除了原料的储存、处理部分外,其他部分均应参照执行本规范。

除上述外,以植物的秸秆、木屑、纸浆厂的废渣等纤维素类物质为原料和以钢铁厂的高炉、转炉排放的废气为原料制备燃料乙醇以及以“油藻”为原料制备生物柴油的研究、开发工作也在进行中,但均处于小试、中试阶段,其生产工厂的工程设计不在本规范的适用范围内。

对生物柴油而言,凡动植物的油脂均可生产生物柴油。可用作制备生物柴油的原料有:

- (1)油料作物,包括菜籽油、大豆油、棉籽油、花生油等。
- (2)林作物,包括棕榈树、黄连木、麻风树、光皮树、文冠果、油茶等。
- (3)废弃油脂,包括植物油脂下脚料、废弃的食用油脂(地沟油)。
- (4)动物油脂。
- (5)微生物油脂。

当确定采用某种植物油脂时,还必须考虑以下因素:

- (1)原料的采摘、运输、采购对产品成本的影响。
- (2)该种植物的种植对陆生生态,特别是对生物多样性和土壤环境的影响。

不论采用何种油脂为原料,均应执行国家的有关方针、政策,不应背离我国国情。

本规范适用于以外购油脂为原料生产生物柴油的工厂设计,

不包括油料作物的处理和制取油脂部分。

本条未对本规范适用的生物液体燃料工厂的建设规模加以限定。

一般而言,工厂的建设规模大些对企业实现现代化管理、提高劳动效率是有利的,而适度分散,建设规模小些,则有利于地方经济的均衡发展、劳动力的就近就业、小城镇的建设发展,亦有利于落实原料的种植计划、原料的采购和原料的就近供应。生物液体燃料工厂的建设规模,应在对与建设规模有关的诸要素进行调查和综合分析的基础上确定。诸要素中,起决定性作用的是原料能否确保供应。

## 2 术 语

**2.0.1~2.0.6** 在生物液体工厂建设中,为统一表述、规范用词,编制本规范术语。

## 3 厂址选择

**3.0.1、3.0.2** 生物液体燃料的推广应用和生物液体燃料工厂的建设是由国家有关主管机关统一规划和部署的,同时,由于产品的特殊性,厂址的确定又和原料的种植、采购、运输和供应,以及产品的供应方向密切相关。因此,生物液体燃料工厂的厂址选择是一项政策性极强、涉及面极广的工作,既要遵循国家的统一规划和布置,又需与城镇或工业园区的总体规划相协调,应在厂址所在地有关部门的支持配合下,对多个厂址条件进行全面的经济技术综合分析,论证比选后,择优确定。

**3.0.3** 一般而言,一个运转良好的生物液体燃料工厂,随着原料供应渠道、产品销售渠道、生产技术和生产管理工作的完善,都会在原有生产规模基础上予以扩大。此外,对燃料乙醇而言,以下变化也将导致生产规模或产品品种的变化。

(1)当燃料乙醇按更高的占比与车用汽油混配时;

(2)当电动汽车、太阳能汽车等新能源车统领市场,需以燃料乙醇为原料,生产下游产品时。

基于上述考虑,在选择厂址时宜选择能提供工厂发展空间的地块,同时应有充裕的原料、水、电供应。

**3.0.4** 对于生物液体燃料工厂,在选择和确定厂址时,应考虑:

(1)厂址尽量靠近原料供应地;

(2)从厂区到公路干线、铁路货运站、港口的距离要短捷,以减少基础设施配套的建设费用;

(3)当同时具备水路、铁路、公路三种运输方式时,应在分析比较的基础上依序选择水路、铁路、公路的运输方式。

**3.0.5** 保护耕地及做好水土保持是我国的基本国策,厂址选择

时,应不占用良田,尽量利用非可耕地和劣地,不破坏原有森林、植被及表层土,并应减少土石方开挖量。

**3.0.6** 与厂址相毗邻的城镇如能具备本条所列条件,有以下益处:

(1)工厂职工的物质、文化生活和医疗卫生有保证;

(2)可提供高素质的员工,职工子女可享受良好的教育;

(3)有利于工厂的维修、货物的运输实现社会化,可避免工厂建设搞“大而全”、“小而全”,节省建设投资。

**3.0.7** 本条规定是为减小工厂噪声、废气、恶臭气体和烟尘排放对居民的影响。

**3.0.8** 本条列出不应在所列地段或地区选择厂址,分别说明如下:

**1** 现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 适用于抗震设防烈度为 6 度~9 度地区的一般建筑抗震设计。若在 9 度以上地区建厂,不仅增加建筑工程投资,还会增加建筑物、构筑物及各项设施的不安全因素。在地震断层建厂,更会增加工厂投资和不安全。因此不应在地震断层及地震基本烈度大于 9 度地区选择厂址。

**2** 工程地质严重不良主要指泥石流、滑坡、崩塌、地陷、地裂、流沙、溶洞、活断层、严重的自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆集黄土和高压缩性饱和黄土等工程地质现象,其中以泥石流、滑坡较为常见,在这些地区(段)建厂,不仅防治费用昂贵,且难以根治,潜伏着不安全因素,后患无穷,在厂址选择时应避开。

**3** 根据《中华人民共和国矿产资源法》关于“在建设铁路、工厂……非经国务院授权的部门批准,不得压复重要矿床”的规定制定的。在采矿陷落(错动)区界限内建厂,易造成建筑物、构筑物损坏、陷落、位移、倒塌等情况,不仅影响企业正常生产,且危及人身安全。

**4** 原建设部《风景名胜区管理暂行条例》中规定:“具有观赏、



文化科学价值,自然景物、人文景物比较集中,环境优美,具有一定规模和范围,可供人们游览、休息或进行科学、文化活动的地区应列为风景名胜区。”《中华人民共和国自然保护区条例》规定:“……自然保护区是指对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区,有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域……”《中华人民共和国文物保护法》规定:“文物古迹系指具有历史、艺术、科学价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、壁画;与重大历史事件、革命运动或者著名人物有关的以及具有重要纪念意义、教育意义或者史料价值的近现代重要史迹、实物、代表性建筑”。

5 按国务院、中央军委“关于印发《军用机场净空规定》的通知”(国发〔2001〕29号)、《民用机场管理条例》(2009年4月国务院令 第553号)、《机场净空标准》GJB 525和中央气象局颁发的《地面气象观测规范》等规定的不可侵占的地面和净空界限规定的范围内不应选为厂址,以免影响和干扰这些部门工作的正常进行。

6 为了维护民众的饮用水安全,供水水源不能受到企业排放的工业废水的污染,为此不能在对供水水源产生污染的卫生防护地带内选择厂址。

7 在厂址临近江、河、湖、海地段,要查明岸坡有无冲刷、坍塌和河床不稳定情况等。在山区由于山沟或山坡陡峻,大雨后常有山洪暴发,在这些地段或地区,采取防洪措施困难且费用昂贵,难以确保工厂安全,厂址选择时应避开这些地段或地区。

在水库下游地段建厂,必须充分搜集水库有关资料和深入了解水坝的稳定性,确保厂址的安全。

8 对于矿山及采石场用炸药爆破方式开矿或采石作业的,在其开采及拟开采作业区的爆破危险区范围内,不应作为建厂场地,以保证安全。

9 为了保障企业职工的人身健康和安安全,应避免在含尘和有害气体浓度较高及放射污染区内选择厂址。

**10** 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方,系指厂址标高低于上述库、场的坝,且在其影响范围内。大型尾矿库及废料场一般都筑有拦阻尾矿或废料及库(场)内积水的坝,一旦大坝溃决,则库(场)内的水、尾矿或废料,会随水突然倾泻而下,其冲击力很大,破坏性亦强,严重时甚至会厂毁人亡,所以应避免在大型尾矿库及废料场(库)的坝下方选择厂址。

**11** 风速  $0\sim 0.2\text{m/s}$  时谓为静风(即窝风)。静风频率超过 60% 的地区,对企业排放或散发的有害气体、烟雾或粉尘扩散和稀释能力很低,厂房通风条件也很差。因此厂址不应选在这类地区。

## 4 总平面布置

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 在生物液体燃料工厂的设计中,厂区总平面布置是一项十分重要的工作,既关系到土地利用是否合理,也关系到工程建设费用、节约能源和投产运营后的生产成本。在总平面布置中,除应符合现行的有关标准、规范中的相关规定外,应在全面梳理和综合分析本条中所列诸要素的基础上,经多方案比选后,择优确定。在具体的项目设计中,因受原料种类、厂址的地形、地貌、工程地质、水文地质、风向、厂址周边条件等因素的影响,在设计总平面布置时,难以满足本规范中所有的有关要求,此时,应分析具体情况,作出妥善合理的安排。

**4.1.2** 按功能分区设计总平面布置是总平面布置的基本原则之一,见表1。

表1 燃料乙醇工厂各功能区包括的内容

序号	功能区名称	内 容
1	生产装置区	原料仓库(原料储罐)、原料处理车间、液(糖)化车间、发酵车间、蒸馏脱水车间、二氧化碳回收车间、综合利用车间、综合仓库、大型车辆停车场
2	辅助生产区	生产控制室、中心化验室、机修、电修、仪修、计量室、五金材料库、地磅站
3	公用工程设施区	净水站、泡沫站、空压站、制冷站、循环水站、变电站(所)、锅炉房、热电站、污水处理站、固体废弃物库
4	成品罐区	罐区、泵房、装车站、停车场
5	行政办公 生活服务区	综合办公楼、食堂、结算中心、倒班宿舍、浴室、公厕、门卫、自行车棚、小型车库或停车场、消防站

根据燃料乙醇工厂的特点,各类仓储不可能、也无必要相对集中布置。本条未单列仓储区,而是将服务于生产的原料仓库(原料贮罐)、综合仓库放在了生产装置区;将服务于机修、电修、仪修的五金材料库放在了辅助生产区;固体废弃物库则放在了公用工程设施区。

鉴于成品罐区的特殊性,将其单列。

**4.1.3** 生物液体燃料工厂完全不同于以农产品为原料的食品加工厂,而是以农作物或农作物的制成品、半成品为原料,通过“动力传递”、“热量传递”、“质量传递”等化工单元操作生产液体燃料,是具有典型化学工程特征的工厂。因此,本条中的厂区建筑系数和厂区利用系数采用了现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 中的指标,而容积率则采用了《工业项目建设用地控制指标》(国土资发[2008]24号)中的“化学原料及化学制品制造业”的指标,上述指标、计算方法应符合本规范附录 A 的规定。

**4.1.4** 当生物液体燃料工厂分二期建设时,如果二期工程能在近期预期时间内实施并投产,将一、二期工程一次规划、设计,分期实施,可使生产装置等各功能区的布置经济合理,有利于全厂的生产管理,节省二期工程建设费用和降低全厂运行费用。在这种情况下,二期工程建设用地宜预留在厂区内。就生物液体燃料工厂而言,制约二期工程投入实施的因素并非产品市场,而是原料基地建设和原料供应。本条的制定是为防止和避免土地资源长期闲置而造成的土地资源浪费。

生物液体燃料所需的各类非粮农作物,从育苗到大面积种植和收获,一般都需要 3 年~5 年的时间。如能在一期工程建成投产后的 1 年~2 年内,开始实施二期工程,则在其后的 2 年左右时间内将二期工程建成投产应是有保证的。二期工程建设必须注意与原料基地建设和原料供应的衔接。

**4.1.5** 合理地组织人流和物流,合理地设置人流、物流出入口,既

是提高运输效率、降低运输成本的需要,也是保证人身安全、生产安全和维护厂区内环境卫生的需要。

**4.1.6** 本条中的生产作业线既包括生产装置,也包括供水、循环水、排水、沼气处理与输送、供电、供汽(气)、自动控制、二氧化碳回收等部分,通过优化的总平面布置,使上述的作业线顺畅、便捷、有利于减少能耗和降低生产成本。

**4.1.7** 根据现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定,厂内运输易燃、易爆危险品的专用道路,其最大纵坡限制在 6% 以内。故燃料乙醇工厂运输燃料乙醇的道路的最大纵坡不应大于 6%。本条是强制性条文,必须严格执行。

**4.1.8** 为减少与道路的平交,避免对厂区的干扰及影响,缩短厂内运输距离,故作本规定。

## 4.2 建(构)筑物布置

**4.2.1** 全厂所需的工艺水、循环冷却水、压缩空气、冷冻水、蒸汽、蒸汽凝结水主要集中在本条所述的生产装置区域内,生产装置布置在一个街区内或相邻的街区内,可减少或者避免工艺、公用和动力管线的跨街区布置,有利于厂区管线的规整、美观,有利于美化厂容厂貌,亦有利于降低工程建设费用和生产运行费用。

**4.2.2** 现今,我国的自动化控制设计水平,仪表的制造水平以及生物液体燃料工厂所用的机泵、换热器等产品的制造水平均已达到较高水平,完全具备本条所列设备和装置露天布置的条件。

基于维修、管线布置、卫生和防止雨水侵蚀的考虑,其他生产设备则宜布置在建筑物内。车间建筑应根据厂址所在地的自然条件(气温、台风、风沙等)选择敞开式(不设围护结构)或封闭式。

**4.2.3** 按本条规定的方式布置,以避免固相物料跨街区输送。

**4.2.4** 液糖化车间和蒸馏脱水车间的耗汽量约占全厂耗汽量的 98% 以上,近锅炉房布置,不但可使蒸汽管道短捷,减少汽水损失,

也缩短了凝结水返回锅炉房的管线距离,对节省工程费用、节能、降低运行成本均有利。

**4.2.5** 在厂区总平面布置中,中央控制室、中心化验室、计量室、仪表修理间等,有以下共同要求:

- (1)无振动干扰;
- (2)所在位置的环境空气质量较好;
- (3)少噪声污染。

上述内容联合布置,较易布置在能同时满足上述三项条件的位置上,而分散布置,要使上述每个单体都能满足上述三项条件则难以实现。

**4.2.6** 本条规定基于以下考虑:

1 该联合厂房内的各项设施具有用电负荷大和噪声污染强度大的特点,集中、联合布置有以下优点:

- (1)有利于变电所相对集中供电,可减少供电线路费用和减少电能损耗;
- (2)有利于减少噪声的污染范围;
- (3)有利于对联合厂房内各项设施的集中管理。

2 联合厂房内的 CO<sub>2</sub>回收只和发酵车间有关,压缩空气主要用于发酵车间,发酵车间同时还是循环水和冷冻水的主要用户,相比之下,该联合厂房靠近发酵车间布置更为经济合理。

联合厂房布置在一个环境空气质量较好的地段,有利于机械设备、电气设备的维护保养和安全运行;有利于保障压缩空气的洁净度。

**4.2.7** 本条规定基于以下考虑:

1 为避免和减少外泄的原料粉尘对厂区的影响,减少原料运输车辆厂区内的行走距离。

2 以木薯干原料为例,对于一个 10 万吨/年~30 万吨/年的燃料乙醇工厂,运输高峰时,原料运输量可高达 300t/h~1000t/h,基于上述考虑,在原料仓储近处设置可满足基本要求的停车场是

必要的。同时,在原料进口处,还应设置(原料收购)结算中心和司机休息室。

**4.2.9** 为节约用地、方便管理,故作本条规定。但生物柴油工厂甲醇折算为丙类后与原料油和成品油的总储量不应大于  $6000\text{m}^3$ 。

## 5 工 艺

### 5.1 一 般 规 定

5.1.1 生物液体燃料工厂采用的原料种类繁多,不同的原料采用不同的生产工艺,其消耗指标各异,本规范不作具体规定,但其消耗指标不应高于近期或同期国内同类型厂的先进指标。

5.1.2 生物发酵工厂中,与工艺物料接触的设备、管道、仪表均有卫生要求,故作本条规定。

5.1.4 为满足企业管理要求,对进厂原料进行计量以便于贸易结算及库容管理。

### 5.2 燃 料 乙 醇 工 艺

5.2.1 根据工程实践提出的基本要求,各项目可根据原料的来源有所不同而进行调整。

5.2.2 以薯类为原料可选择简易堆场、机械化散装平房仓储存或圆筒立仓等仓储设施;鲜薯原料宜采用鲜薯井或简易堆场储存。

5.2.4 清理除杂是为原料的后续工序安全、可靠、稳定生产创造条件,应重视不同的原料种类所具有的不同特征并据此确定最佳的原料处理方案。

5.2.7 燃料乙醇发酵有连续发酵、间歇发酵、半连续发酵三种方式。采用何种发酵方式,应根据原料不同,对淀粉利用率、能源消耗、污染物排放、建设费用等经综合分析比较后确定。

5.2.8 发酵醪冷却器的选用应考虑防堵塞,可选用宽通道板式换热器或者螺旋板式换热器。

5.2.9 本条规定蒸馏采用多塔差压蒸馏和成熟醪液预热主要从节能方面考虑。



### 5.3 生物柴油工艺

- 5.3.1** 生物柴油的原料为动植物油脂及其在生产或消费过程中的伴生物。应根据原料的种类采用与之对应的预处理工艺。
- 5.3.2** 生物柴油工厂基本上以甲醇作为低碳醇。
- 5.3.4** 生物柴油的生产工艺有二步酸碱催化法、酸催化法、碱催化法、酶催化法、超临界法、固体酸碱催化法等多种工艺,选用何种工艺应经技术经济比较后确定。

### 5.4 专业设备

- 5.4.3** 工作压力指在正常工作条件下,容器顶部可能达到的最高压力(表压)。
- 5.4.4** 在工程设计中,常压卧式容器的设计计算通常按照现行行业标准《钢制卧式容器》JB/T 4731 的有关规定;高度大于 10m 且长径比大于 5 的常压立式容器的设计计算通常按照现行行业标准《钢制塔式容器》JB/T 4710 的有关规定。
- 5.4.8** 为了准确地预埋地脚螺栓,使塔器安装时容易对中,可采用模板和锚板进行地脚螺栓定位。模板位于基础的上表面,锚板位于基础中;锚板的安装结构及尺寸可参考路秀林、堵相等编著的《化工设备设计全书-塔设备》中图 8-57 及表 8-26。
- 5.4.10** 无耐火保护层的钢制裙座,其耐火极限只有 0.25h 左右,在火灾中很容易丧失强度而坍塌。为避免产生二次灾害,使承重的裙座能在一般火灾事故中,在一定时间内仍保持必需的强度,本条规定应采取耐火保护措施。
- 5.4.11** 钢制罐具有施工快、防渗漏性能好、检修容易等特点,现有的生物柴油工厂原料油储罐、甲醇储罐、生物柴油和燃料乙醇储罐均采用钢制储罐。

燃料乙醇和甲醇易挥发,有资料显示采用浮顶或内浮顶储罐贮存可以减少其蒸发损耗 85% 以上,同时浮盘上方设置良好的通

风措施,可以防止静电聚集,降低火灾发生的危险。

**5.4.12** 燃料乙醇储罐和甲醇储罐的进料管要求从储罐的下部接入,是为了安全和减少损耗。从上部进入储罐,易因摩擦产生大量静电,达到一定电位,就会在气相空间放电而引起爆炸。

**5.4.13** 本条规定了储罐附件的设置要求。

3 生物柴油原料油储罐和生物柴油储罐因基本无蒸发,不设呼吸阀和阻火器。

4 为随时了解储罐内液位,进行自动控制,也为防止储罐溢流引起火灾、爆炸,在储罐上应设液位计和高液位报警器。

**5.4.16** 本条规定了安全阀的设置要求。

1 根据《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号)规定,工作压力大于或等于 0.1MPa(表压)的设备属于压力容器,应设置安全阀。

2 汽液传质的塔因停电、停水、停回流、气体量过大、原料带水过多等原因,都可能导致气相负荷突增,引起设备超压,因此,当塔顶操作压力大于 0.03MPa(表压)时,应设安全阀。

以上两款为强制性条款,必须严格执行。

3 同一压力系统中,例如分馏塔顶油气冷却系统,分馏塔的顶部已设安全阀,则分馏塔顶油气换热器、油气冷却器、油气分离器等设备可不再设安全阀。

**5.4.17** 本条为强制性条文,必须严格执行。

在特种设备安全技术规范《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R0004 中,将安全阀的开启压力修改为整定压力。并规定可以采用最高允许工作压力确定安全阀的整定压力,可以充分利用压力容器的实际承载能力,避免安全阀频繁开启,对安装有安全阀的低压容器尤为重要。但应在图样或铭牌上标注最高允许工作压力,并以最高允许工作压力进行强度校核。

安装单个安全阀的设备,其超压限度应不大于设计压力的 10% 或 20kPa 中的较大值;安装多个安全阀的设备,其超压限度

应不大于设计压力的 16% 或 30kPa 中的较大值。

**5.4.18** 本条参照现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 制定。

**5.4.19** 为降低运输成本、减少车流量,汽车槽罐车的容量都较大,为缩短装车时间,故设此规定。

**5.4.20** 燃料乙醇是一种易挥发性产品,采用将鹤管插到槽罐车底部(液下装车鹤管)的浸没式灌装方式是为减少损失和防止静电危害。

## 5.5 设备布置

**5.5.4** 露天或半露天布置设备,可节省投资,可燃气便于扩散,有利于安全,“受自然条件限制”指建厂区域处于风沙大和严寒地区。

**5.5.5** 燃料乙醇蒸馏脱水装置、甲醇蒸馏装置、生物柴油的蒸发装置均采用多层布置,可燃液体设备火灾危险性大,采用多层布置增加火灾危险程度,故规定其构架不宜超过四层。

**5.5.8** 生物液体燃料的成品储罐和生物柴油的原料油储罐及甲醇储罐建成地上式,具有施工速度快、施工方便、工程造价低、方便管理等优点。

**5.5.13** 为了车间卫生和整洁,导热油炉应用墙宜单独隔开。

**5.5.14** 由于管束式换热器需要抽出检修,卧式换热器应避免换热器中心线正对管架或建筑的柱网中心线,以利于换热器管程的污垢清理及更换加热管。

**5.5.16** 泵区的泵较多,一旦发生事故,对装车作业影响较大,故对其间距作出规定。当泵区只有一台泵时,影响较小,可不受此限。

## 6 车间管道

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 本条参照现行行业标准《石化管道设计器材选用规范》SH/T 3059 规定,对于有毒、可燃介质管道及其组成件的法兰连接除考虑强度要求外,还应考虑连接的密封性能要求。

**6.1.3** 室外工艺及热力管道宜地上敷设,而不采用管沟敷设,是因为管沟易渗水、不便清扫和检修、会给生物液体燃料工厂带来火灾隐患。

**6.1.4** 在工程设计中,一般采用法兰连接的地方为:

(1)与设备管口法兰的连接、与阀门法兰的连接等;

(2)介质的黏度高、易黏结、固形物含量高易导致堵塞的管道;

(3)凝固点高的焦油管道;

(4)停工检修需拆卸的管道。

管道采用焊接连接,从强度上、密封性能上都具有优越性。

**6.1.5** 公用工程管道与可燃气体、可燃液体的管道与设备内直接接触时,应避免因公用工程管道压力降低而导致大量可燃液体倒流入公用工程管道内引发事故。

**6.1.6** 连续操作的可燃气体管道的低点设两道排液阀,设置在靠近管道的第一道阀门为常开阀,第二道为操作阀,当发现第二道阀门泄漏时,关闭第一道阀门。

**6.1.7** 本条为强制性条文,必须严格执行。在进、出车间的可燃气体和可燃液体管道设置隔断阀和 8 字盲板,在紧急情况下可切断介质的流动,有效避免对其他部分的影响。

**6.1.8** 含有不溶性固形物的介质,安全阀易发生堵塞,导致在超

压事故时安全阀超过定压而不能开启。在安全阀前安装爆破片是一种防堵措施。

**6.1.9** 对于燃料乙醇,一般封闭管段的液体接近或达到其闪点时,每上升 $1^{\circ}\text{C}$ ,压力增加 $0.07\text{MPa}\sim 0.08\text{MPa}$ 以上。所以,对不排空的甲醇、乙醇、汽油、燃料乙醇等管道均需采取停用后的安全措施,如设置管道排空阀或管道安全阀。

## 6.2 管道材料

**6.2.2** 本条根据生物液体燃料工厂特点,列出典型介质的管道材料,供设计时参考。

## 6.3 管道布置

**6.3.7** 大型储罐有可能发生罐基础不均匀沉降,使储罐和配管连接处遭到破坏,故本条作此规定。

**6.3.9** 本条为强制性条文,必须严格执行。可燃液体和危险化学品管道穿过或跨越与其无关的装置、储罐区、建构筑物会带来风险。易发生泄漏的管道附件是指金属波纹管或套筒补偿器、法兰和螺纹连接等。

## 6.4 管道的防腐与保温

**6.4.5** 本条针对生物柴油生产中原料和产品具有凝固点低的特性。

## 6.5 管道补偿

**6.5.1** 大型生物液体燃料工厂管道的柔性设计尤为重要,应予以高度重视。

**6.5.3** 本条参照现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160制定。

## 6.6 管道支吊架

**6.6.2** 本条规定参照了现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 相关内容。无耐火保护层的钢结构,其构件的耐火极限只有 0.25h 左右,在火灾中很容易丧失强度而坍塌。因此,为避免产生二次灾害,使承重钢结构能在一般火灾事故中,在一定时间内,仍保持必需的强度,故规定应采取耐火保护措施。

**6.6.3** 防火保护层包括水泥砂浆、保温砖、耐火涂料等。

## 7 建筑与结构

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 由于生物液体燃料工厂生产工艺设备的特殊性,主要生产车间(装置)的柱网尺寸往往不符合模数。因此,土建专业应与工艺专业密切配合,合理确定建筑开间、跨度、层高,使之尽量符合统一的模数制。

### 7.2 防火与安全疏散及其他

**7.2.1** 本条为强制性条文,必须严格执行。本条根据燃料乙醇工厂及生物柴油工厂各建筑单体的特点,规定了主要生产车间及罐区的火灾危险性类别及建(构)物的最低耐火等级。

**7.2.3、7.2.4** 中央控制室是全厂生产控制中心,是全厂生产控制、调度与数据交换、储存场所。为了便于管理及减少干扰,宜将中央控制室独立设置,规模较小工厂的中央控制室面积较小、不需独立设置时,也可将其设置在生产车间内,当设置在丙类车间时应有相应的措施。现场操作间与车间联系密切,分开设置则将增加建设投资,并给使用带来不便,可与其车间毗邻、贴邻建造,但必须靠外墙设置,且应采用防爆墙与厂房隔开,并应设置独立的安全出口,以减少、避免可能发生的危害。

**7.2.5** 为节约土地资源和建设成本及满足生产工艺需求,可将防爆生产车间与非爆炸危险生产车间贴邻布置,但必须严格执行本条规定。

**7.2.6** 等量的同一爆炸介质在密闭的小空间里和在开敞的空地上爆炸,其爆炸威力和破坏强度是不同的。在密闭的空间里,爆炸破坏力将大得多,因此易爆厂房需要考虑设置必要的泄压设施。

散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房,生产过程中比空气重的物质易在下部空间靠近地面或地沟、洼地等处积聚。为防止地平面因摩擦打出火花,故对地面、地沟、盖板的设计等提出了预防引发爆炸的措施要求。

### 7.2.10 本条对消防站的设置提出了规定:

根据车速每小时 30km 计算,5min 的行车距离为 2.5km,故消防站的服务半径一般不超过 2.5km,超出服务半径的工厂,需设置消防站、消防分站或采取其他有效的灭火措施。

## 7.3 罐 区

### 7.3.1 本条规定了甲、丙类液体储罐区与建筑物的防火间距。

(1)甲、丙类液体储罐区的最大总储量,是参考已建燃料乙醇工厂及生物柴油工厂的储量确定的,其中生物柴油工厂最大总储量是指原料储罐与成品储罐的储量总和。

(2)表 7.3.1 中规定的防火间距是根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 及综合了现行的一些实际做法提出的。生物柴油储罐区同时存放甲、乙类液体时,应折算成丙类液体后,按表 7.3.1 的规定确定其防火间距。甲、丙类液体的储罐区遇到点火源会引发火灾。故规定与明火或散发火花地点的防火间距应大些,根据《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定,当甲 B 类液体固定顶储罐容量大于  $5000\text{m}^3$  时,其与明火地点的防火间距为 40m。《建筑设计防火规范》GB 50016 规定当甲类液体储罐总储量在  $1000\text{m}^3 \leq V < 5000\text{m}^3$  时,其与明火地点的防火间距为 50m。表 7.3.1 中甲类液体罐区根据储量的不同,四级耐火等级的防火间距为 40~50m,故规定灌区内最近的储罐与明火或散发火花地点的防火间距,应按本表四级耐火等级建筑确定。重要建筑和设施分为两类:第一类重要设施指发生火灾时可能造成重大人身伤亡的设施,如全厂性办公楼、中央控制室、化验室、消防站、电信站等;第二类重要设施



指发生火灾时影响全厂生产的设施,如锅炉房和自备电站、变电所、空压站、消防泵房、新鲜水加压泵房、循环水冷却塔等。甲、丙类液体的固定顶储罐区与甲类厂房(仓库)以及民用建筑发生火灾时,相互影响和威胁较大。故它们相互间的防火间距应按表 7.3.1 的规定增加 25%。浮顶储罐的罐区或闪点大于 120℃ 的液体储罐区危险性相对较小,同时生物柴油闪点为 132℃,故规定可按表 7.3.1 的规定减少 25%。

本条是强制性条文,必须严格执行。

**7.3.2** 本条规定了储罐区内甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距要求。

甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距除考虑安装、检修的间距外,主要考虑火灾时避免相互危及和便于扑救火灾的需要。

(1)目前国内大多数专业油库和工业企业内油库的地上储罐之间的距离多为相邻储罐的一个  $D$  ( $D$  为储罐的直径)或大于一个  $D$ ,也有些小于一个  $D$  ( $0.7D \sim 0.9D$ ) 的。当其中一个储罐着火时,该距离能在一定程度上减少对相邻储罐的威胁。

(2)扑救火灾有两种情况:一是消防人员采用水枪冷却油罐,其水枪喷水的仰角通常为  $45^\circ \sim 60^\circ$ ,  $0.60D \sim 0.75D$  的距离是可行的;二是当油罐上的固定或半固定泡沫管线被破坏时,消防队员向火罐上挂泡沫钩管的操作距离也是足够的。根据我国有关油罐火灾扑救经验,地上储罐之间的距离规定  $0.60D \sim 0.75D$  可以满足扑救火灾的需要。

(3)与国内有关规范基本协调一致。现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中规定  $1000\text{m}^3$  以上的甲、乙、丙类液体固定式地上储罐之间的距离为  $0.6D$ ,且不宜大于 20m;  $1000\text{m}^3$  及以下者,当采用固定冷却方式时,为  $0.6D$ ;采用移动式冷却方式时,为  $0.75D$ 。

(4)关于表 7.3.2 注的说明:

注 2:明确不同火灾危险性的液体(甲类、乙类、丙类)布置在一起时,防火间距应按其中较大者确定。

注 3: 闪点大于  $120^{\circ}\text{C}$  的液体, 其引燃温度较高, 相对较安全, 故适当减少了储罐之间的距离。

本条是强制性条文, 必须严格执行。

**7.3.3** 本条是对小型甲、乙、丙类液体储罐成组布置时的规定。其目的在于在保证一定安全的, 方便操作管理的前提下, 节约用地、节约输送管线。

1 据调查, 有的专业油库和企业内的小型甲、乙、丙类液体库, 将容量较小油罐成组布置。实践证明, 小容量的储罐发生火灾时, 较易于控制和扑救, 不像大罐那样需要较大的操作场地。

2 为防止火灾发生时火势蔓延扩大, 有利扑救、减少损失, 组内储罐的布置不应多于两排。组内储罐之间的距离应考虑安装、检修的需要。储罐组与组之间的距离可按总储量相同的标准单罐确定。如一组甲、乙类液体储量为  $950\text{m}^3$ , 其中  $100\text{m}^3$  单罐 2 个,  $150\text{m}^3$  单罐 5 个, 则组与组的防火间距按小于或等于  $1000\text{m}^3$  的单罐  $0.75D$  确定。

3 当储量超过本条规定时, 则应按照本规范的其他条款规定执行。

本条是强制性条文, 必须严格执行。

**7.3.4** 为防止火灾时火势蔓延扩大, 有利扑救、减少损失, 罐区内储罐的布置不应超过两排。

**7.3.5** 地上可燃液体储罐一旦发生破裂事故, 液体会马上蔓延。为避免此类事故, 故规定罐区四周应设置不燃烧体防火堤, 设有防火堤的罐区内应按第 7.3.7 条要求设置隔堤。

**7.3.6** 实践证明, 防火堤能使燃烧的流散液体限制在防火堤内, 给扑救火灾创造有利条件。火灾事故发生时防止液体外溢流散是防止火灾蔓延扩大、减少损失的有效措施。苏联、美国、英国、日本等国家有关规范都明确规定甲、乙、丙类液体储罐区应设置防火堤, 并对防火堤内储罐布置、总储量和具体做法作了相应规定。

1 防火堤内的储罐发生火灾爆炸事故时, 储罐内的油品常不

会全部流出,规定防火堤的有效容积不应小于其中较大储罐的容积是合适的。浮顶储罐发生火灾爆炸事故几率较低,但燃料乙醇的储量较大,一旦泄漏其危害较大,因此浮顶储罐防火堤内的有效容积宜为最大储罐容量,当不能满足此要求时,可以设事故存液池,但防火堤内的有效容积不小于其最大储罐容量的 1/2。

2、3 这两款规定主要考虑储罐爆炸起火后,介质因罐体破裂而大量外流时,能防止其流散到防火堤外,并能避免液体静压力冲击防火堤。

7.3.7 本条是对设有防火堤的罐区内设置隔堤的要求。

1 设置隔堤的目的是减少可燃液体少量泄漏时的污染范围,故规定隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。

2~5 罐体破裂极为罕见,但跑冒滴漏难免发生,为了将其控制在较小范围内,以减小事故影响,增设隔堤是必要的,根据石油化工企业油库罐区设置经验以及燃料乙醇、生物柴油工厂的储罐容量所提出的。容积每 20000m<sup>3</sup> 一隔较适合于 1000m<sup>3</sup>~5000m<sup>3</sup> 中小型罐为主的生物柴油工厂;容量在 5000m<sup>3</sup>~15000m<sup>3</sup> 之间的大罐,每 4 个罐用一隔堤较适合燃料乙醇工厂。

7.3.8 环形道路便于消防车从不同方向迅速接近火场,并有利于消防车的调度。

## 7.4 结 构

7.4.8 当缺乏资料时,各车间楼面正常使用状态的均布活荷载标准值可参考表 1。

表 1 均布活荷载标准值和准永久值系数

序号	类 别	均布活荷载标准值(kN/m <sup>2</sup> )
1	生产厂房楼面上无设备区域的操作活荷载(包括操作人员、一般工具、零星原料和成品的重量)	2.0
2	走道、走道平台	2.0

续表 1

序号	类别	均布活荷载标准值(kN/m <sup>2</sup> )
3	塔、容器平台	3.0
4	生产厂房的楼梯及休息平台	3.5
5	热交换器或类似设备的周围可能存放部件或重工具的区域	10.0
6	中央控制室机柜间、UPS 电源及分配间	5.0

**7.4.15** “替代静力计算”方法为：将动力设备的自重与物料重之和乘以动力系数后按静力验算；对于静止设备上附有小型动设备传动装置时，只把小型动设备或传动装置的自重乘以动力系数。

当设备的扰力频率与结构自振频率错开不少于±25%时，可认为设备的动力作用不会引起结构共振。

**7.4.16** 各类动力设备的动力系数当缺乏制造厂或相关专业资料时，动力系数可参考表 2。

表 2 主要设备动力系数

序号	设备类别	动力系数
1	粉碎机	2.5
2	提升机	1.2~1.4
3	气力输送机	1.5
4	各类槽、罐、锅(有搅拌器及泵)	1.1
5	碎煤机(锤式、反击式及环式)	5.0

## 7.5 防 爆

**7.5.1~7.5.3** 防爆计算时的爆炸荷载根据各专业要求或经验确定，工程设计实践中一般不应小于泄爆压力的 5 倍。

防爆墙计算时，在动荷载和静荷载同时作用或动荷载单独作用下，材料选择和材料强度设计值可参考现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的有关规定经计算确定。

## 8 热能与动力

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 在无外部能源供给的条件下,燃料乙醇工厂优先选用热电联产。

### 8.2 热负荷

**8.2.1** 生物液体燃料工厂的热源大部分为蒸汽,但根据生产原料、产品的不同,也有可能需要用到其他热源。例如,以酸化油为原料的生物柴油生产过程中部分工艺要求设置导热油来加热工艺介质。

**8.2.2** 热负荷资料的准确性是选择合理的供热或热电联供方案的基础条件。工厂所在地域的差异,采用原料的不同和不同的综合利用方式都会导致热负荷的很大不同,应作详细分析。

### 8.3 燃料供应

**8.3.2** 生物液体燃料生产,不同的原料、产品、不同的工艺过程都会产生不同数量、不同品种的辅助产品和废弃物,如能合理利用,将会产生良好的经济效益和环境效益。

### 8.4 热力系统及主要设备选择

**8.4.1** 根据《关于发展热电联产的规定》(计基础[2000]1268号)第十五条规定。燃料乙醇项目应优先考虑热电联产。

**8.4.2** 循环流化床锅炉以燃料适应性广、燃烧效率高、氮氧化物排放量低、负荷调节范围大、负荷调节快、易于实现灰渣综合利用、燃料预处理系统简单等优点,近年来得到了广泛采用,大于 20t/h

的锅炉已普遍采用。

**8.4.3** 小型抽凝式机组的发电煤耗量较高,其凝汽发电部分的煤耗远高于大型发电厂发电机组,为了节约能源,应贯彻“以热定电和适度规模”的原则,优先采用背压式汽轮机组。

**8.4.5** 沼气-蒸汽联合循环热电联产的总热效率以及热电比数据参照《关于发展热电联产的规定》(计基础[2000]1268号)第七条规定。

## **8.5 化学水处理**

**8.5.1** 本条参照现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 及《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145。

**8.5.3** 基于环保及节能要求,减少废液排放应作为水处理方式选择的条件之一。

## **8.6 烟气净化处理**

**8.6.2** 烟气的排放限值及监测措施应执行项目的环境影响报告书(表)、相关地方标准、现行国家标准《火电厂大气污染物排放标准》GB 13223 或《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的规定。

## **8.7 其他配套设施**

**8.7.4** 灰渣处理过程应避免产生二次污染,灰渣应考虑综合利用。

## 9 供 电

### 9.1 自备热电站

9.1.1 自备热电站与系统电网联网有利于提高本企业供电系统的稳定性与可靠性。

9.1.3 电力系统结线力求结线简洁,运行可靠,节省投资。根据工程实践,发电机—变压器单元结线形式在此类企业自备电站中应用不多,故对发电机—变压器单元结线形式未作规定。

9.1.4 分段时采用断路器连接,以便备用段及时自动投入。

9.1.5 自备电站一般电压等级多为2级:10kV(或6kV)、380V,此处厂用高压指10kV或6kV侧。与机炉对应的10kV(6kV)电动机及10/0.38kV(6.3/0.38kV)变压器电源应由对应的发电机母线段引接。

9.1.6 本条规定是为便于运行管理与操作。

### 9.2 电源及变电所

9.2.1 为保证二级负荷供电的可靠性,两路电源可为两路高压电源进线,也可为一路高压电源进线,一路低压电源进线。

9.2.3 变电所靠近负荷中心是供电专业最基本的原则。

9.2.4 单母分段一般适用于双回路电源引入项目,单母适用于供电条件较为困难,采用单回路专线供电的工程。

9.2.5 本条是对供配电系统无功补偿的一般方式提出的建议。

9.2.6 总变电所需要长期有人值班,为满足日常管理和维修工作的需要,应设置人员休息和简单维修场所。

### 9.3 车间 配 电

9.3.3 表9.3.3中系数由以往工程实践和已建成工厂现场调研

得出。

**9.3.4** 本条规定是为保证二级负荷供电可靠。

**9.3.5** 本条规定是为保证消防负荷供电可靠。

**9.3.8** 本条规定是为使电缆有充分的通风散热空间,并便于维护更换。

## 9.4 照明设计

**9.4.1** 工厂中高顶棚照明灯具的维修常常给用户带来困扰,因而在设计阶段应选用效率高、安装维修方便的照明灯具。

**9.4.2** 根据生物液体燃料工厂的特点,本条规定应设置灯光疏散指示标志的部位,主要为直接影响人员安全疏散的地方。本条是强制性条文,必须严格执行。

**9.4.3** 根据生物液体燃料工厂的特点,本条规定应设置消防应急照明的部位,主要为火灾时需要继续工作的场所。对于本规范未明确规定的场所或部位,设计人员应根据实际情况,从有利于人员安全疏散的原则出发考虑设置应急照明。本条是强制性条文,必须严格执行。

**9.4.5** 本条明确了本类企业应急照明、疏散照明的供电方式。

**9.4.6** 表 9.4.6 中的系数由工程实践和已建成工厂现场调研得出。

## 9.5 防雷及接地

**9.5.1** 在设计实践中,各类装置、储罐的放散管、呼吸阀、排放管均设有阻火器,虽然有爆炸危险气体的排放,但不易引起爆炸,故定为二类防雷建筑。

**9.5.2** 本条规定参照了现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160。

**9.5.3** 本条规定参照了现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160。



1 当钢板厚度小于 4mm 时,为防止直接雷电击穿固定顶罐钢板引起事故,故需要装设接闪杆、接闪线,其保护范围应包括整个储罐区。

9.5.4 本条规定参照了现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650。

9.5.6 在爆炸、火灾危险场所内,可能产生静电危险的设备和管道,若不通过接地装置把聚集的电荷释放,将会在设备和管道上形成很高的电位,当此电位达到某间隙放电电位时,可能发生放电火花,引起爆炸着火事故。本条为强制性条文,必须严格执行。

## 9.6 计量与厂区外线

9.6.1 本条是对不同计量目的的计量表计提出的不同精度要求。

9.6.2 采用电缆沟敷设时,应采取防止易燃易爆气体集聚的措施,故建议采用直埋地或电缆桥架敷设方式。

9.6.4 本条规定是为了便于管理及节能。

## 10 过程检测与控制仪表

### 10.1 自动化水平及控制系统

**10.1.1** 自控系统的网络设计应采用开放的网络构架,可将销售平台和物流平台等工厂管理系统及可燃气体报警系统等纳入整个网络。

**10.1.3** 生物液体燃料工厂含有很多成套的控制设备,比如真空系统、包装系统、干燥系统、沼气发电系统等,DCS 无须介入成套设备的具体控制。但这些设备是需要 DCS 监控的,因此,这类设备的设计和采购,应特别注意采用带通信接口的 PLC。

**10.1.4** I/O 点 10%~30%的预留,应与设计阶段配套。设计中往往容易忽视通信点的预留,故作此规定。

**10.1.5** 10%的数据是与 10%的 I/O 预留点相对应的。

**10.1.8** 工程中,不需要在现场操作间设置工程师站,但由于生物液体燃料工厂的区域很大,在安装和调试阶段需要分车间和工段调试,采用便携式工程师站,在操作间就可进行回路和系统调试,这是一个比较好的方式。目前的网络技术也支持这项技术。

**10.1.9** 生物液体燃料工厂分散型控制系统(DCS)的信号采集系统是指远程 I/O 系统。这项技术对于降低线缆敷设的综合成本,有明显优势。

### 10.2 控制室

**10.2.3** 中央控制室的操作间和工程师间的建筑面积往往达到机柜间和 UPS 电源及分配间面积的数倍,区别对待这两部分的荷载,有益于结构设计的合理。现场操作间面积较小,地板平均荷载可按  $5.0\text{kN/m}^2$  计。

**10.2.4** 中央控制室的操作间噪声主要来源于室内空调。目前,普通的空调器噪声均可满足不大于 55dB(A)的要求。

**10.2.5** 本条规定是从节能的角度考虑的。根据对一些国际知名品牌(siemens、honeywell 等)设备对环境要求的调研(温度 0~60℃,湿度 5%~95%),中央控制室的操作间、工程师间(站)的温度、湿度要求应满足操作人员的一般舒适性要求。

**10.2.6** 中央控制室内一般采用靠外墙设置分体式空调或柜机,供暖系统一般采用单边设置供回水管管沟。

**10.2.7** 本条参考了《现行国家标准建筑照明设计标准》GB 50034 中的有关规定。

### 10.3 测量与仪表

**10.3.1、10.3.2** 拌料、液(糖)化和发酵车间的工艺过程是生物发酵过程或对生物发酵有影响的过程,为满足防止染菌以及仪表设备的方便拆卸、清洗,仪表的设计选型要求选用卫生型仪表:

(1)与工艺物料接触的仪表材质通常采用 316L 并保证光洁度 $\leq 0.8\mu$ ,以保证接触面上不宜积液。测量管线有一定的倾斜度,便于排空。

(2)仪表设备与工艺管道、设备的连接,采用卫生型的卡箍、卫生型螺纹和法兰。其中,在压力等工况许可的条件下,优先选用卫生型卡箍和螺纹。

(3)在压力等工况许可的条件下,对焊并抛光达到光洁度 $\leq 0.8\mu$ 的方式,优于法兰连接。如卫生型的三片式控制阀。

**10.3.4** 水的计量一般工厂都采用水表。在寒冷地区一般采用蒸汽夹套保温型椭圆齿轮流量计。

**10.3.5** 高温时,一般采用外接测量筒。

**10.3.6** 在保证精度的前提下,分析仪表的线性范围应尽可能扩大。响应时间主要与测量管路的设计有关。

**10.3.7** 控制阀应采用统一的执行机构(包括定位器),便于维修

和管理。但执行机构与控制阀的配合度有欠缺时，容易配置容量大一~二级的执行机构，造成设备和能源的浪费。

## 10.4 仪表电源

**10.4.1** 引自现行行业标准《仪表供电设计规定》HG/T 20509“有特殊供电要求的负荷”的定义来自化工设计规定。这类用电设备的断电，将导致工厂的生产装置彻底停运，并造成极大的危害（对设备和运营），属一级负荷中的重要负荷。

不间断电源供电间一般按 30min 设置，根据分散型控制（DCS）系统的可靠性、电池安装的空间等可适当增加或减少，但时间不宜低于 20min。

**10.4.3** 图 1 为标准的中央控制室 UPS 电源系统，图 1 中服务器、控制（控制器）柜、I/O 柜由 UPS 和非 UPS 供电。

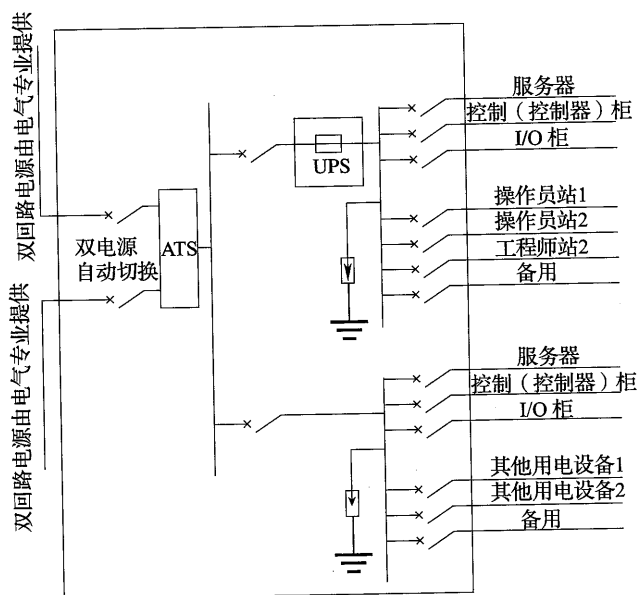


图 1 UPS 柜及电源分配柜

## 10.5 仪表气源

**10.5.1** 露点温度的确定,  $-10^{\circ}\text{C}$  是理想的温差, 在设备选型有困难时, 可适当调整。

**10.5.2** 仪表耗气量的计算按现行行业标准《仪表供气设计规定》HG/T 20510 的有关规定执行时, 通常单台控制阀的计算系数 1~2 的选取按以下方式:

- (1) 进口设备选 1, 国产一般设备选 2;
- (2) 多簧机构选 1, 单簧机构选 2;
- (3) 设备台数大于 200 台选 1, 设备台数小于 50 台选 2。

设计实例表明, 储气罐容量按 20min 的耗气量设置时, 储气罐的容积较大, 储气罐设备不易选取和布置。保持时间取下限值时, 可适当放大供气干线的管径。

## 10.6 管线及其布置

**10.6.1** 当采用集中供气方式时, 通常设置总气源阀并在总过滤器和减压阀后的每个支管设气源球阀或截止阀。

**10.6.2** 本条对电线电缆管线设计作出了规定。

1 分开敷设(或桥架中隔板隔开的)的电源线路, 参考电气设计规范通常采用阻燃型电缆。

4 当环境没有防腐、防潮要求时, 一般采用金属桥架。电缆桥架的高度一般采用 100mm。

5 一般情况下, 4mA~20mA 信号线, 与 24V 及以下的电源或信号线, 可同桥架敷设。信号线一般采用屏蔽线。

6 一种参考的方式是不同信号采用不同的总电缆, 但接线为 4mA~20mA 信号线与 24V 及以下的电源或信号线的接线箱合用。

8 本款规定参照了现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的规定。

## 10.7 接 地

**10.7.5** 本条对接地连接的方法作出了规定。

8 总接地板一般采用接地扁钢或其他专用接地线,直接与电气总接地极连接,也可直接与总等电位接地环连接。

**10.7.6** 采用联合接地方式时,一般  $1\Omega$  的接地值都能满足要求,但设计中,宜获取主要控制系统设备集成商的资料。

# 11 给水排水

## 11.1 给水系统

**11.1.2** 消防用水量仅用于校核管网计算,不计入正常用水量。

**11.1.3** 直接利用市政自来水可节约能源,合用系统能降低造价、节省空间。

市政水源直接供水系统及合用系统严格按照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 采取防污染回流措施。

**11.1.4** 贮水池、水塔或高位水箱的容积一般根据用水量变化特点经计算确定,资料不足时,贮水池的容积可按最高日用水量的20%~40%确定,水塔或高位水箱的容积按最大时总用水量的50%确定。贮水池的容积在现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中均推荐为最高日用水量的10%~20%,为增加供水系统的可靠性,加大了贮水池的容积,最高日用水量40%的取值是参考了上海自来水公司的做法。

**11.1.7** 不结冰地区或有可靠保温措施时,室外给水管道通常采用明敷。

**11.1.9** 有条件的情况下推荐选用自动计量仪表。

## 11.2 排 水

**11.2.3** 事故污水收集池的容积一般包括最大储罐泄漏量、消防用水量、雨水量等。

**11.2.7** 检查井推荐选用钢筋混凝土,以增加排水管网的密闭性。

**11.2.8** 通常生物液体工厂室内生产排水水温较高,故不宜采用

塑料管,如果采用塑料管,一般选用可耐高温(80℃)的塑料排水管。

### 11.3 循环冷却水

11.3.5 合理加大集水池的容积有利于系统可靠运行。



## 12 供暖通风与空气调节

### 12.1 供暖

**12.1.1** 根据国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 和《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 中有关生产车间和辅助用房的冬季室内空气温度的相关规定,结合生物液体燃料工厂生产厂房和辅助用房在生产使用过程中各种散热、耗热的条件和因素,在满足生产的环境条件和现场工作人员作业适温的条件下,规定了表 12.2.1 中各项供暖温度。

相关专业无特殊要求时,化验室、控制室和办公楼等公共建筑的室内供暖和空调温度一般参照现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的相关规定。

**3** 液(糖)化、蒸馏脱水等生产区域的设备、管道发热量作为得热量计入热负荷,在计算值班供暖热负荷时,不计入此部分的热量。

**12.1.2** 生物液体燃料工厂的供热以蒸汽为主,在采取了有效的卫生、技术和节能措施的条件下,车间和辅助用房也有采用蒸汽作热媒的案例。

**12.1.3** 蒸馏脱水车间、反应车间属于甲类厂房,原料粉碎车间(干粉碎)、饲料包装车间属于乙类厂房,按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定,不应采用循环使用空气的热风供暖,不应采用明火和电热散热器供暖。

**12.1.4** 燃料乙醇工厂的原料仓库,产生的粉尘均为可燃粉尘。现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定,如采用循环使用空气的热风供暖,含尘空气在循环使用前应经净化处理,并使空气中的含尘浓度低于其爆炸下限的 25%。国家现行标准《工业

企业设计卫生标准》GBZ 1 规定,除尘后的排风经净化后,循环空气中粉尘浓度应低于其职业接触限值 30%,由于生物液体燃料生产原料品种多样,发尘量不稳定,难以保证循环使用空气中的含尘浓度,故不宜使用循环空气。

## 12.2 通风除尘

**12.2.1** 生物液体燃料生产中发生的粉尘有爆炸危险,所以除尘器、过滤器和管道设计应有防爆措施。

**12.2.2** 原料仓库、原料粉碎车间在储存或生产过程中有粉尘产生;蒸馏脱水车间、反应车间在生产过程中可能有可燃气体泄漏,缺乏良好的通风条件可能造成局部粉尘或可燃气体聚集,增加爆炸危险。

蒸馏脱水车间在生产过程中能形成稳定的上升气流,但基于有临时停产的可能以及下部存在局部死角的可能,所以宜从下部区域排出总排风量的 1/3,上部区域排出总排风量的 2/3。

**12.2.3** 本条参考了国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T 3004 的相关条款。现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 规定,送风机必须设置在单独的通风机室内,现行行业标准《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T 3004 规定,送风设备设置在爆炸危险区域以外,且送风干管上设有止回阀时,可选用普通型送风设备。

7 本款采用了现行行业标准《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T 3004 的规定。止回阀宜设置在送风管穿越甲、乙类车间或仓库的隔墙处。

## 12.3 空气调节、防排烟

**12.3.3** 保持正压值可防止外部空气渗入,保证空气质量。

## 12.4 制 冷

**12.4.2** 氨作为制冷剂具有良好的热物性,单位容积制冷量大,价格低廉,并且是一种优良的环保冷媒,但是由于氨有毒性和潜在的爆炸危险,对建筑、通风、消防、维护和保养都有较高的要求。如采用氨作制冷剂,氨制冷机房及管路系统的设计应符合现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072 和《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定,氨制冷系统安装施工及验收应符合现行行业标准《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》SBJ 12 的有关规定。

**12.4.3** 在实行分时电价的地区采用水蓄冷系统供冷,不仅可节省运行费用,还有利于缓冲工艺用冷。

**12.4.4** 在过渡季节或冬季利用冷却塔或其他冷却水源,是一种节能措施。

## 13 消 防

### 13.1 消 防 给 水

**13.1.3** 合用系统可降低造价、节省空间。

**13.1.4** 生物液体燃料工厂罐区属于甲、乙、丙类液体储罐区,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 要求应设消防冷却水系统。本规范规定设置的范围和系统类型执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 有关规定,与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定相比略有放宽。

**13.1.6** 固定式消防冷却水装置的储罐应有独立的供水管便于设置控制、分配阀,设置阀门室便于维护管理。

**13.1.7** 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 应设泡沫灭火系统,但对设置的范围和系统类型没有详细规定,本条是根据现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 相关条款规定的。

**13.1.8** 储罐一般为圆柱形或球形,形状规则,同一个罐上没必要选用不同型号的泡沫产生器,同一个罐上的泡沫产生器较多时应使配水均匀,因此应采用环形配水。

**13.1.9** 生物液体燃料工厂的储罐的泡沫系统的管径不会太大,同时罐区的火灾探测具有一定的难度、造价高等特点,故可采用手动操作,有条件的可自动控制。

**13.1.11** 泡沫液具有一定的腐蚀性,因此宜采用具有耐腐蚀性的不锈钢管、涂塑钢管。

### 13.2 火灾报警系统

**13.2.4** 本条规定便于及时发现火情,及时扑救,减少火灾损失。

**13.2.5** 由于现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》

GB 50116 中对可燃气体探测器设置的形式、间距、高度、报警设定值等参数尚不完善,因而,GB 50116 中未提及的内容建议参照现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493。

**13.2.8** 本条参考了现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定,但考虑此类工厂的罐区规模比石化企业罐区小,同时考虑与现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116对设置手动火灾报警按钮间距取得一致,故作此规定。

## 14 质量检测与控制

### 14.1 一般规定

14.1.1、14.1.2 这两条为中心化验室的一般要求。

### 14.2 化验室的布置

14.2.1 理化分析室可按照项目的需要细分为不同功能的分析室。精密仪器室用于放置高精度的分析仪器。

### 14.3 设计要求

14.3.2 无菌间是针对生物发酵法生产燃料乙醇的工厂而言的，这类工厂可能涉及生物指标的检验。因此，对其内部装修和层高作了规定。

14.3.3、14.3.4 药品储藏室和钢瓶室要求是参考了李斯主编的《化验室常用分析测试操作技术标准应用手册》相关内容作出的规定。

14.3.5、14.3.6 这两条是根据生物液体燃料工厂的化验室特点，并参考现行行业标准《石油化工中心化验室设计规范》SH/T 3103和《化验室常用分析测试操作技术标准应用手册》提出的。

14.3.7 理化分析室由于会用到强酸和强碱试剂，为了安全起见，应在适当位置设防。

14.3.10 为了节约投资，生物指标分析室中的无菌间可采用大环境的低标准+局部的高标准，即房间可按1万级设置，内部设超净工作台，确保局部达到100级洁净度。

14.3.12 化验室的供水管、蒸汽管、电气和电信管线一般采用在技术夹层或吊顶内敷设，引至化验台的管线可通过现场操作柱敷设。高压钢瓶气管线一般采用明敷。

## 15 环境保护和综合利用

### 15.1 污染防治

**15.1.1** 环境问题已成为制约我国社会经济发展的突出问题。为了保护生态环境,实现科学发展,我国政府加强了环保的管理力度,制定了一系列的法律、法规、政策和标准,一些地方政府也根据本地区的具体情况,相应颁发了地方性的法规和政策。生物液体燃料工厂的设计,必须严格执行。

**15.1.2~15.1.4** 除尘器的种类有旋风除尘、静电除尘、水膜除尘、布袋除尘等,烟气脱硫方式有循环流化床锅炉炉内脱硫、半干法脱硫、湿法脱硫等,具体采用哪种方法需要根据项目情况,遵循经济、有效的原则进行选择。脱硝宜通过改善燃烧方式降低氮氧化物的生成并宜预留脱硝设备的场地,无法通过改善燃烧状况达标时,需增加炉外烟气脱硝措施。

采用湿法脱硫需要防止二次污染,对脱硫产物尽量进行回收利用。

**15.1.5** 运煤系统在落料转运、煤处理等处会产生大量粉尘。运煤系统灰尘处理方式有局部加密封罩、水喷雾或局部通风除尘等,上述方法可以结合使用。

**15.1.7** 生物液体燃料工厂在原料装卸和原料粉碎等工段会产生粉尘。经过调研,采用布袋除尘器或者旋风除尘器配合布袋除尘器,便于处理和回收利用粉尘,排风也能符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的相关要求。

**15.1.9** 根据清洁生产原则,对处理达标的污水应积极回收利用。

**15.1.10** 控制工厂噪声对环境的影响,有从声源上根治噪声和从噪声传播途径上控制噪声两种措施。首先应从声源上进行控制,

从声源上无法控制时可采用对设备装设隔声罩、对外排气阀装设消声器、在建筑物内敷设吸声材料等措施控制噪声。

**15.1.11** 电站风机、空气压缩机、锅炉燃烧器、破碎机、筛煤机、安全阀排气管、减温减压装置工作时均会产生很大的噪声,通常采取设备加密封罩、进、排气(汽)口加消声器、建筑吸音等措施加以控制。

**15.1.12** 在总平面布置上应注意厂界周边的情况,如空压机等噪声源强大的设备或设施应尽量远离厂界外的敏感点。

## **15.2 综合利用**

**15.2.2** 二氧化碳虽有多种用途,但各地市场需求不同,宜根据当地市场需要,建设相应规模的二氧化碳回收车间。

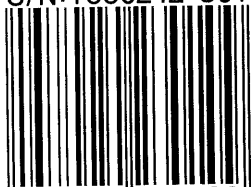
## **15.3 环境监测**

**15.3.1** 锅炉烟囱出口装设烟气连续监测装置便于连续监测各类大气污染物的排放状况。

**15.3.2** 生物液体燃料工厂废水处理达标排放的外排口应规范化设计,设置采样点及计量装置。



S/N:1580242·301



9 781580 242301 09 >



统一书号: 1580242·301