

UDC

中华人民共和国行业标准

HG

P

化工自控设计规定

Code of Process Controlling and Measuring

Instrumentation for Chemical Plant

2000 - 11 - 22 发布

2001 - 06 - 01 实施

国家石油和化学工业局 发布

前 言

《化工自控设计规定》是根据中国化工勘察设计协会[1999]015号文安排的1999年度基础工作任务,由全国化工自控设计技术中心站组织编制的行业标准。本规定包含《自动化仪表选型设计规定》等13项独立的自控设计规定,是化工自控专业进行初步设计/基础设计、工程设计(施工图设计)的常备技术标准。

《化工自控设计规定》中有11项规定是对92年版相应规定作的修订,1项规定(自控设计常用名词术语)是对84年版CD标准的修订,1项规定(可编程控制器系统设计规定)是新编制的标准。上述92年版HG标准以及84年版CD标准,在化工自控设计中发挥了重要作用。但由于仪表制造和自控技术的发展,92年版各规定的有些不适用条文需要修改,且要增编一些新内容;有的规定引用了其它专业标准,而引用标准已作了修改,所以自控专业的标准也应作相应的修改。新编的1项规定是根据自控设计工作的需要,经长时间的酝酿编制出来的。

在修订过程中,针对原各规定中存在的问题,进行了广泛的调查研究,总结了近几年来化工自控设计的实践经验,并征求了有关设计、施工、生产、制造等方面的意见,对其中主要问题进行了多次讨论,最后经审查定稿。

《化工自控设计规定》对化工自控设计工作,如仪表(包括PLC)选型、控制室(包括自动分析器室)设计、仪表供电供气与配管配线设计、信号报警安全联锁系统设计,以及仪表的接地、伴热、绝热、隔离、吹洗设计等各项具体工作都作出较明确、较系统、较详细的规定。此外,本标准还对过程测量和控制仪表的功能标志和图形符号及自控设计常用名词术语作出统一规定。这一系列规定体现了化工行业自控设计工作的丰富经验,适应了国内外过程控制技术发展的需要,并与有关国际标准接轨。本标准对化工自控设计工作起着指导和规范作用,对提高效率和设计质量起着保证作用。

《化工自控设计规定》与《化工装置自控工程设计规定》(HG/T 20636~20639)组成一套完整的化工自控设计标准系列,这个标准系列包含有开展化工自控设计所需要的所有标准,如设计管理、设计文件编制以及自控专业设计的各种技术规定等,满足了开展国内外各种化工装置自控工程设计的需要。

本规定还适用于石油化工、轻工、纺织、医药、冶金、电力等行业的自控设计工作。

十三项化工自控设计规定如下:

1. 过程测量和控制仪表的功能标志及图形符号	HG/T 20505 - 2000
2. 自动化仪表选型设计规定	HG/T 20507 - 2000
3. 控制室设计规定	HG/T 20508 - 2000
4. 仪表供电设计规定	HG/T 20509 - 2000
5. 仪表供气设计规定	HG/T 20510 - 2000
6. 信号报警、安全联锁系统设计规定	HG/T 20511 - 2000
7. 仪表配管配线设计规定	HG/T 20512 - 2000
8. 仪表系统接地设计规定	HG/T 20513 - 2000
9. 仪表及管线伴热和绝热保温设计规定	HG/T 20514 - 2000
10. 仪表隔离和吹洗设计规定	HG/T 20515 - 2000
11. 自动分析器室设计规定	HG/T 20516 - 2000
12. 自控设计常用名词术语	HG/T 20699 - 2000
13. 可编程控制器系统工程设计规定	HG/T 20700 - 2000

参加《化工自控设计规定》编制的单位和主要编制人员如下:

中国寰球化学工程公司	张孝华	雷丽敏	张振基
中国天辰化学工程公司	李洞非		
中国华泰化学工程公司	蔡德纯	马德信	叶宏标
中国东华工程公司	王浩	章敦辉	任广东
中国五环化学工程公司	安铁夫	梁达	孙建文
中国石化集团兰州设计院	黄衍平	陈伟良	张同科
中国华陆工程公司	王秉坤	严邦明	
南京化学工业(集团)公司设计院	俞永麟	周鼎新	
中国成达化学工程公司	童秋阶	李一乐	朱杰
吉林化工工程公司	刘喜臣	王玉弘	

《化工自控设计规定》主要审核人(以姓氏笔画为序):

马德信	王发兵	朱伟梁	孙建文	刘喜臣	李一兵	李洞非
严邦明	张建一	张振基	周鼎新	赵立华	高欣	贺大运
徐梅卿	黄天燕	黄衍平	章敦辉	童秋阶	雷丽敏	戴逸民

《化工自控设计规定》审定人:

黄衍平 张振基 童秋阶

在执行本标准的过程中,如发现需要修改或补充之处,请将意见和有关资料寄给全国化工自动控制设计技术中心站(兰州西固福利西路1号,邮编730060),以便今后修订时参考。

全国化工自动控制设计技术中心站
二〇〇〇年十月

总 目 次

(一)

HG/T 20505 - 2000 《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》

1 总 则	(1)
2 仪表功能标志	(2)
3 仪表功能字母与常用缩写	(5)
4 仪表图形符号	(14)
5 图形符号应用示例	(26)
本规定用词说明	(41)
条文说明	(43)

HG/T 20507 - 2000 《自动化仪表选型设计规定》

1 温度仪表	(47)
2 压力仪表	(51)
3 流量仪表	(54)
4 物位仪表	(63)
5 过程分析仪表	(69)
6 显示控制仪表	(84)
7 仪表盘	(90)
8 控制阀	(93)
附录 A	(104)
附录 B	(106)
本规定用词说明	(108)
条文说明	(109)

HG/T 20508 - 2000 《控制室设计规定》

1 总 则	(133)
2 分散型控制系统中央控制室	(134)
3 常规仪表控制室	(141)
本规定用词说明	(145)

条文说明	(147)
------	-------

(二)

HG/T 20509 – 2000 《仪表供电设计规定》

1 总 则	(169)
2 仪表供电范围、负荷等级与电源类型	(170)
3 仪表电源质量与容量	(172)
4 仪表电源的配置	(174)
5 供电系统设计与设计条件	(176)
6 电源装置的选用	(179)
7 供电器材的选择	(181)
8 供电系统的配线	(183)
本规定用词说明	(185)
条文说明	(187)

HG/T 20510 – 2000 《仪表供气设计规定》

1 总 则	(195)
2 气源质量要求	(196)
3 气源装置	(198)
4 现场仪表供气方式	(201)
5 控制室供气	(203)
6 供气系统管路	(205)
7 配管材质与管径选择	(207)
本规定用词说明	(208)
条文说明	(209)

HG/T 20511 – 2000 《信号报警、安全连锁系统设计规定》

1 总 则	(215)
2 信号报警系统	(216)
3 安全连锁系统	(220)
本规定用词说明	(224)
条文说明	(225)

HG/T 20512 – 2000 《仪表配管配线设计规定》

1 总 则	(235)
2 基本原则	(236)
3 测量管线的选用	(237)
4 气动信号管线的选用	(239)
5 测量管线及气动信号管线的敷设	(240)
6 电线、电缆的选用	(241)
7 电线、电缆的敷设	(244)
8 仪表盘(箱、柜)内配管、配线	(248)
本规定用词说明	(249)
条文说明	(251)

HG/T 20513 – 2000 《仪表系统接地设计规定》

1 总 则	(255)
2 保护接地	(256)
3 工作接地	(257)
4 接地系统和接地原则	(258)
5 接地连接方法	(261)
6 联结电阻、对地电阻和接地电阻	(266)
7 接地联结的规格及结构要求	(267)
附录 A 仪表系统接地工作注意事项	(269)
本规定用词说明	(270)
条文说明	(271)

HG/T 20514 – 2000 《仪表及管线伴热和绝热保温设计规定》

1 总 则	(277)
2 伴热、绝热保温	(278)
3 保温设计	(281)
4 伴热系统的设计	(285)
5 伴热系统的安装	(294)
6 保温材料用量计算	(297)
本规定用词说明	(298)
条文说明	(299)

HG/T 20515 - 2000 《仪表隔离和吹洗设计规定》

1 总 则	(305)
2 隔 离	(306)
3 吹 洗	(308)
附录 A 常用隔离液的性质及用途	(310)
本规定用词说明	(312)
条文说明	(313)

(三)

HG/T 20516 - 2000 《自动分析器室设计规定》

1 总 则	(331)
2 自动分析器室的设置	(332)
3 位置选择	(333)
4 结构及布置	(334)
5 照明	(336)
6 采暖及通风防爆	(337)
7 公用工程	(339)
8 样品的排放	(340)
9 管线及电缆的敷设	(341)
本规定用词说明	(342)
条文说明	(343)

HG/T 20699 - 2000 《自控设计常用名词术语》

1 总 则	(349)
2 测量和仪表特性术语	(350)
3 过程控制术语	(358)
4 工业自动化仪表术语	(363)
5 数字技术和分散型控制系统术语	(373)
6 自控设计术语	(385)
附录 A 索引	(395)

HG/T 20700 - 2000 《可编程控制器系统设计规定》

1	总 则	(417)
2	PLC 工程设计程序	(418)
3	PLC 应用范围	(420)
4	PLC 硬件配置	(422)
5	PLC 软件配置	(427)
6	PLC 询价、报价及评估	(428)
7	PLC 应用软件编程	(430)
8	PLC 验收	(431)
9	PLC 中央控制室、供电、现场配线及接地设计要求	(433)
附录 A	PLC 技术规格书编制大纲	(434)
	本规定用词说明	(437)
	条文说明	(439)

中华人民共和国行业标准

控制室设计规定

Design Code for Control Room

HG/T 20508 - 2000

主编单位：中国石化集团兰州设计院

批准部门：国家石油和化学工业局

实施日期：二〇〇一年六月一日

全国化工工程建设标准编辑中心

(原化工部工程建设标准编辑中心)

2001 北京

1 总 则

1.0.1 本规定适用于化工生产装置中央控制室的设计，辅助控制室和现场控制室的设计可参照执行。

1.0.2 本规定引用标准

GB 50058 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》

GB 50160 《石油化工企业设计防火规范》

HG/T 20512 《仪表配管配线设计规定》

HG 20556 《化工厂控制室建筑设计规定》

在执行本规定时，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 分散型控制系统中央控制室

2.1 总图位置的选择

2.1.1 中央控制室的位置应选择在非爆炸、无火灾危险的区域内,其位置应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)的规定,如受条件限制不能满足上述规定时,应采取有效的防护措施。

2.1.2 联合装置或同一界区的多个工艺装置,应合建控制室。具备条件的工厂,全厂设一个中央控制室。

2.1.3 对于高压和有爆炸危险的工艺装置,中央控制室建筑物应背向装置,并应使其具有一定抵御外部爆炸的能力。

2.1.4 中央控制室宜单独设置。当组成综合建筑物时,中央控制室宜设在一层平面,并且应为相对独立的单元,与其它单元之间不应有直接的通道。控制室不宜与高压配电室毗邻布置,如与高压配电室相邻,应采取屏蔽措施。

2.1.5 在特定情况下,当中央控制室位于危险区,并含有一般用途的电气设备或其它潜在的点燃源时,应防止可燃蒸汽、气体或灰尘的进入。可采用清洁空气的正压通风系统,室内压力不应低于 25Pa。

2.1.6 全厂性或联合装置的中央控制室尽可能靠近主要装置,现场控制室和现场机柜室宜靠近操作较频繁和控制测量点较集中的区域。

2.1.7 对于易燃、易爆、有毒、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置,中央控制室布置在本地区全年主导风向的上风侧或全年最小频率风向的下风侧。

2.1.8 允许开窗的中央控制室的座向宜座北朝南,其次是朝北或朝东,不宜朝西,如不能避免时,应采取遮阳措施。

2.1.9 中央控制室不宜靠近厂区交通主干道,如不可避免时,控制室最外边轴线距主干道中心的距离不应小于 20m。

2.1.10 中央控制室应远离高噪声源。

2.1.11 中央控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所,具体规定见 2.3.3、2.3.5 条。

2.1.12 中央控制室不应与压缩机室和化学药品库毗邻布置。

2.2 布置和面积

2.2.1 中央控制室除应设置安装 DCS 硬件和仪表盘的操作室、机柜室、计算机室或工程师站室、UPS 电源室外,在其区域内还应为操作人员设置必要的辅助房间,诸如操作人员交接班室、仪表维修室、空调机室、消防间及卫生间等。

2.2.2 中央控制室的面积应根据 DCS 硬件和仪表盘的数量以及布置方式确定。辅助房间的面积应根据实际需要确定。

2.2.3 房间布置的位置应符合下列要求:

- 1 操作室与机柜室、计算机室、工程师站室应相邻设置,并应有门直接相通;
- 2 机柜室、计算机室、工程师站室与辅助用房毗邻时,不得有门相通;
- 3 UPS 电源室单独设置时,若在中央控制室区域布置,宜与机柜室相邻;
- 4 单独设置的空调机室不得与操作室、机柜室直接相通。如相邻时必须采取减振和隔音措施。

2.2.4 操作室中设备的布置应突出经常操作的操作员接口设备(如操作站等),便于操作人员观察和处理,操作室应有足够的操作空间并留有适当的余地。

1 操作站可按直线或弧线布置。当为两个或两个以上相对独立的工艺装置时,操作站可分组布置;

2 打印机可布置在操作站的两侧或其它适当的位置;

3 有仪表盘时(可燃气体检测器盘、压缩机轴振动、轴位移监控系统盘、火灾报警盘等),可布置在操作站的侧面。

2.2.5 机柜室内的 DCS 机柜、端子柜、配电柜、继电器柜、安全栅柜等宜成排布置,根据机柜数量可排成一排或数排。成排布置的机柜室,应留有安装、接线、检查和维修所需的足够空间。

1 端子柜宜靠近信号电缆入口处;

2 配电柜宜位于电源电缆入口处;

3 DCS 机柜的布置宜按其顺序排列;

4 机柜布置时应避免机柜间连接电缆过多的交叉。

2.2.6 操作室面积的确定:

两个操作站(台)的操作室,其建筑面积宜为 40~50m²,每增加一个操作站台再增加 6~10m²,尚应符合下列要求:

1 操作室的面积还应根据其它硬件和仪表盘的数量以及布置方式等加以修正;

2 操作站(台)前面离墙的净距离宜为 3.5~5m,操作站(台)后面离墙的净距离

宜为 1.5 ~ 2.5m;

3 操作站(台)侧面离墙净距离宜为 2 ~ 2.5m。

2.2.7 机柜室的面积应按机柜的尺寸及数量确定:

1 成排机柜之间净距离宜为 1.5 ~ 2m;

2 机柜侧面离墙净距离宜为 1.5 ~ 2m。

2.2.8 计算机室、工程师站室、UPS 电源室等的面积应按设备尺寸、工作要求及安装、维护所需的空问确定。

2.3 环境条件

2.3.1 分散型控制系统的操作室、机柜室、计算机室、工程师室等的温度、湿度及其变化率要求见表 2.3.1。

表 2.3.1

名称	温度		温度变化率	相对湿度	相对湿度变化率
	冬	夏			
DCS	20 ± 2℃	26 ± 2℃	< 5℃ /h	50% ± 10%	< 6% /h
计算机	22 ± 2℃		< 5℃ /h	40% ~ 50%	< 6% /h

使用计算机系统的 DCS 控制室应按计算机要求设计。

2.3.2 中央控制室内的空气应洁净,其净化要求为:

尘埃小于 0.2mg/m³(粒径小于 10μm)

H₂S 小于 10ppb

SO₂ 小于 50ppb

Cl₂ 小于 1ppb

2.3.3 中央控制室地面振动的幅度和频率应满足制造厂 DCS 硬件的机械振动参数限制条件要求。

2.3.4 中央控制室内噪声不应大于 55dB(A)。

2.3.5 中央控制室内的电磁场条件应满足制造厂 DCS 硬件的电磁场条件要求。

2.3.6 中央控制室的设计应采取防静电措施,室内相对湿度应符合表 2.3.1 的要求。中央控制室的地面宜使用防静电地板。

2.4 建筑、结构设计要求

2.4.1 对于存在爆炸危险的工艺装置,其中央控制室建筑物的抗爆结构设计应符合如下要求:

- 1 联合装置的中央控制室建筑物应采用抗爆结构设计;
- 2 单一的工艺装置,根据存在的爆炸危险程度,中央控制室建筑物应采取相应的抗爆结构设计措施,如面向工艺装置一侧的墙采用防爆墙等。

2.4.2 中央控制室建筑物耐火等级不应低于二级。

2.4.3 机柜室地面宜采用防静电活动地板,操作室地面可采用活动地板或水磨石地面。

- 1 地板平均负荷不应小于 $5000\text{N}/\text{m}^2$ 。
- 2 活动地板水平度应为 $\pm 1.5\text{mm}/3\text{m}$;
- 3 活动地板下方的基础地面宜为水磨石地面;
- 4 活动地板离基础地面高度宜为 $300 \sim 800\text{mm}$;

5 基础地面应高于室外地面 300mm 以上。当中央控制室位于爆炸危险场所,且可燃气体或可燃蒸汽密度大于 $1.0342\text{kg}/\text{m}^3$ 时,基础地面应高于室外地面 600mm 以上。

2.4.4 非抗爆结构设计的中央控制室的外墙宜采用砖墙;对于按抗爆结构设计的墙,根据不同的抗爆要求,可采用配筋墙或钢筋混凝土防爆墙。

1 室内墙面应平整,不积灰,易于清洁且不反光,墙面宜涂以无光漆或裱阻燃型无光墙布,涂层应不易剥落,必要时可使用吸声材料;

2 墙壁颜色应以浅色为宜,如白色、乳白色或淡黄色,色泽调和自然。

2.4.5 中央控制室应做吊顶,吊顶距地面的净高宜为 $2.8 \sim 3.3\text{m}$ 。

1 吊顶上方的净空应满足敷设风管、电缆、管线和暗装灯具的空间要求;

2 吊顶应采用轻质石膏板或其它难燃烧体材料,其耐火极限不小于 0.25h 。

2.4.6 中央控制室的门应满足使用、安全和易于清洁的要求。

1 控制室长度超过 15m 的大型控制室应设置两个通向室外的门,并应设置门斗作为缓冲区;

2 机柜室不应设置通向室外的门;

3 应采用非燃烧体材料。

2.4.7 操作室和计算机室不宜开窗或只开少量双层密封窗。

2.5 采光与照明

2.5.1 中央控制室的照明应以人工照明为主。

2.5.2 在距地面 0.8m 工作面上不同区域照度标准值(lx)可选用下列数值。

操作室、计算机室:300;

机柜室:500;

一般区域:300。

2.5.3 灯具的选择与布置原则如下:

1 照明灯具宜用荧光灯;

2 光源不应显示屏幕直射和产生眩光;

3 灯具的布置宜为暗装、吸顶、格栅式,可以按区域或按组分别设置开关以适应不同照明的需要。

2.5.4 必须设置事故应急照明系统,照度标准值宜为 30 ~ 50 lx。

2.6 采暖、通风和空气调节

2.6.1 中央控制室应设置空气调节

1 室内温度、湿度要求应符合 2.3.1 条的规定;

2 室内宜有温度、湿度的指示或记录仪;

3 空气净化要求应符合 2.3.2 条的规定。

2.6.2 设备散热量应按制造厂提供的数据确定。

2.6.3 室内气流组织,应根据空气调节设计规范并结合现场实际情况确定。

1 对设备布置密度大、设备发热量大的机柜间通风宜采用活动地板下送上方式;

2 采用活动地板下送风时,出口风速不应大于 3m/s,送风气流不应直对工作人员。

2.6.4 采用正压通风系统应满足如下要求:

1 当所有的开口(门、窗等)关闭时,应保持室内压力不低于 25Pa;

2 当所有的开口打开时,通过开口的气流流速不应低于 0.3m/s;

3 正压通风系统应对控制室的所有区域提供所需的压力和流量;

4 正压通风系统发生故障时应发出报警;

5 正压通风控制室应设置可燃气体检测器等;

6 短路器和电动机的防爆型式,应按正压通风系统故障状态下的场所分类来选

择;

- 7 正压通风系统的电源应采用独立的电源回路。

2.6.5 UPS 电源室独立设置时,应有通风设施。

2.7 进线方式和室内电缆敷设

2.7.1 中央控制室进线可采用架空进线方式或地沟进线方式。

- 1 电缆架空敷设时,穿墙或穿楼板的孔洞必须进行防气、液和鼠害等的密封处理;在寒冷地区采取防寒措施。

- 2 地沟进线时,电缆沟室内沟底标高应高于室外沟底标高 300mm 以上,入口处和墙孔洞必须进行防气、液和鼠害等的密封处理,室外沟底应有泄水设施。

2.7.2 电缆进入活动地板下应在基础地面上敷设。

- 1 信号电缆与电源电缆应分开,避免平行敷设。若不能避免平行敷设时,应满足平行敷设时的有关规定要求的最小间距,或采取相应的隔离措施;

- 2 信号电缆与电源电缆垂直相交时,电源电缆应放置于汇线槽内,并满足相应距离规定的要求;

- 3 控制室内电缆、管缆敷设应符合《仪表配管配线设计规定》(HG/T 20512)。

2.7.3 操作室若采用水磨石地面,电缆应在电缆沟内敷设,对电源电缆应采取隔离措施。

2.8 设备的安装固定

2.8.1 采用活动地板时,操作站(台)和机柜应固定在型钢制作的支撑架上,该支撑架固定在基础地面上。其它外部设备可安置或固定在地板上。

2.8.2 采用水磨石地面时,操作站(台)通过地脚螺钉或其它预埋件的方式固定。

2.9 供电和接地

2.9.1 供电

- 1 DCS 和计算机系统供电应符合《仪表供电设计规定》(HG/T 20509)。

- 2 DCS 和计算机系统电源应采用保安电源。供电电压和频率应满足 DCS 设备制造厂的要求。

- 3 各用电设备应通过各自的开关和负荷断路器单独供电。

2.9.2 接地

DCS 和计算机系统接地应按制造厂要求,并符合《仪表系统接地设计规定》(HG/T 20513)。

2.10 安全保护

2.10.1 中央控制室内必须设置火灾自动报警装置。

2.10.2 中央控制室内应根据消防规范要求,设置相应的消防设施。

2.10.3 控制室可能出现可燃气体或有毒气体时,应设置相应的检测报警器。

2.11 通 讯

2.11.1 中央控制室应按需要设置不同用途的电话。

2.11.2 如果装置设置了扩音对讲系统和无线通讯系统,则中央控制室必须设置扩音对讲系统和无线通讯系统。

2.11.3 当中央控制室操作人员与巡回检查人员联系频繁时,宜设置扩音对讲系统。

3 常规仪表控制室

3.1 总图位置的选择

3.1.1 分散型控制系统中央控制室中有关总图位置选择的规定条款同样适用于常规仪表控制室。

3.1.2 常规仪表控制室应远离振动源和具有电磁干扰的场所；周围不应有造成室内地面振幅为 0.1mm(双振幅)和频率为 25Hz 以上的连续性振源。必要时,应采取防振措施。对于电动仪表,周围不应存在造成中央控制室内磁场强度大于 400A/m 的持续性电磁干扰。

3.2 布置和面积

3.2.1 除控制室外,根据需要可设置 UPS 电源室、操作人员交接班室、仪表维修室、空调机室、消防间及卫生间等。

3.2.2 控制室仪表盘可按直线形、折线形、弧线形等布置。

3.2.3 根据需要可预留备用盘的位置。

3.2.4 采用框架式仪表盘时,盘前区与盘后区宜加以隔断。

3.2.5 控制室的长度应根据仪表盘的数量和布置形式确定。

3.2.6 控制室的进深,有操作台时,不宜小于 7.5m;无操作台时,不宜小于 6m;大型控制室长度超过 20m 时,进深宜大于 9m;小型控制室的进深可适当减小。

3.2.7 盘后区的深度(盘后边缘至墙面的净距),框架式仪表盘和后开门的柜式仪表盘宜为 1.5~2m;通道式仪表盘宜为 0.8~1.0m。当控制室较小,后墙又不布置设备时,通道式仪表盘可不留间距;盘后区有辅助设备或其它特殊要求时,可适当加大。

3.2.8 盘前区如设置操作台,操作台至仪表盘面距离宜为 1.5~2.5m,至墙净距离宜为 2~2.5m;如不设操作台,盘面至墙面净距离不应小于 3.5m。

3.3 建筑、结构设计要求

3.3.1 对于存在爆炸危险的工艺装置,其控制室建筑物应考虑抗爆结构的设计。

- 1 联合装置的控制室建筑物应采用抗爆结构设计;
 - 2 单一的工艺装置,根据存在的爆炸危险程度,控制室建筑物应采取相应的抗爆结构设计措施,如面向工艺装置一侧的墙采用防爆墙等。
- 3.3.2 控制室建筑物耐火等级不应低于二级。
- 3.3.3 控制室地面宜采用水磨石地面,控制室地面应高于室外地面 300mm 以上。当控制室位于爆炸危险场所,且可燃气体或可燃蒸汽密度大于 $1.0342\text{kg}/\text{m}^3$ 时,基础地面应高于室外地面 600mm 以上。
- 3.3.4 控制室墙面应平整、不积灰、易于清洁且不反光。
- 3.3.5 控制室应做吊顶,吊顶距地面的净高宜为 2.8~3.3m。为敷设风管、电缆、管线,吊顶层应留有足够的空间。吊顶采用轻质石膏板或其它难燃烧体材料,其耐火极限不小于 0.25h。
- 3.3.6 大中型控制室仪表盘上方可做封顶,采用自然通风的控制室不宜做封顶。
- 3.3.7 控制室的门应满足使用、安全和易于清洁的要求。
- 1 控制室门的大小应根据所安装的设备最大尺寸确定;
 - 2 控制室的门应向外开启,宜采用双向弹簧门;
 - 3 控制室的门应通向既无爆炸又无火灾危险的场所;
 - 4 大中型控制室和位于多风沙、寒冷地区以及采用空气调节的控制室,应设置门斗;
 - 5 控制室长度超过 12m,应设置两个门;
 - 6 盘前区通向盘后区的门,大中型控制室宜设两个,小型控制室宜设一个;
 - 7 盘后区不宜设置直接通向室外的门。
- 3.3.8 非抗爆结构设计的控制室的窗应朝无爆炸、无火灾危险的方向设置。采用空气调节的控制室,应采用金属窗,并有良好的气密性。当仪表盘上部有封顶时,盘后区可设置高窗;无封顶时,盘后区不宜设置高窗,以避免眩光。
- 3.3.9 控制室的墙面、地面、顶棚和封顶等的色彩应柔和明快,并与仪表盘和半模拟盘相协调。

3.4 采光与照明

- 3.4.1 天然采光时,仪表盘或操作台不应受阳光直接照射,入射光不应刺眼和产生眩光,否则应采取遮阳措施。
- 3.4.2 以天然采光为主的控制室,采光面积不应小于地面面积的 1/5。
- 3.4.3 人工照明的照度标准值,仪表盘盘面及操作台台面处不应小于 300 lx,盘后区

不应小于 200 lx。

3.4.4 控制室应设置事故应急照明系统,事故照明的照度标准值宜为 30 ~ 50 lx

3.4.5 照明灯具宜采用荧光灯,灯具的布置宜为暗装、吸顶、格栅式。

3.5 采暖、通风和空气调节

3.5.1 控制室室内温度,冬季宜保持在 18 ~ 20℃,夏季宜保持在 25 ~ 30℃,相对湿度宜保持在 40% ~ 70%。

3.5.2 下列情况宜设置空气调节:

- 1 采用电子式仪表为主的大中型控制室;
- 2 夏季通风室外计算温度高于 32℃或相对湿度大于 80%,自然通风不能满足要求;
- 3 风沙或灰尘大的地区,自然通风不能满足要求。

3.6 进线方式和室内电缆敷设

3.6.1 控制室的进线方式宜采用架空进线或地沟进线方式。

1 电缆架空敷设时,穿墙或穿楼板的孔洞必须进行防气、液和鼠害等的密封处理;在寒冷地区采取防寒措施。

2 地沟进线时,电缆沟室内沟底标高应高于室外沟底标高 300mm 以上。入口处和墙孔洞必须进行防气、液和鼠害等的密封处理,室外沟底应有泄水设施。

3.6.2 室内电缆在电缆沟内敷设时,对电源电缆应采取隔离措施。控制室内电缆、管缆敷设应符合《仪表配管配线设计规定》(HG/T 20512)。

3.7 供电和接地

3.7.1 供电

控制室仪表供电应符合《仪表供电设计规定》(HG/T 20509)。

3.7.2 接地

控制室仪表接地应符合《仪表系统接地设计规定》(HG/T 20513)。

3.8 安全保护

- 3.8.1 控制室内必须设置火灾自动报警装置。
- 3.8.2 控制室内应根据消防规范要求,设置相应的消防设施。
- 3.8.3 控制室可能出现可燃气体或有毒气体时,应设置相应的检测报警器。

3.9 通 讯

- 3.9.1 中央控制室应按需要设置不同用途的电话。
- 3.9.2 如果装置设置了扩音对讲系统和无线通讯系统,则中央控制室必须设置扩音对讲系统和无线通讯系统。
- 3.9.3 当中央控制室操作人员与巡回检查人员联系频繁时,宜设置扩音对讲系统。

本规定用词说明

本规定条文中要求执行严格程度不同的用词,说明如下:

1 表示严格,非这样做不可的用词

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用词

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用词

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

控制室设计规定

HG/T 20508 - 2000

条文说明

2 分散型控制系统中央控制室

2.1.1 该条文规定应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)中第4.2.1条、表4.2.1“设备、建筑物平面布置的防火间距”的要求；API RP 550《炼油厂仪表和控制系统安装手册》第3版，第一分册“工业过程仪表及调节系统”第十二章控制中心，其中12.3.2.2款控制中心到工艺单元的推荐距离，一般控制中心与控制单元的最小距离是100英尺，某些公司允许与管架的距离缩短为50英尺。

2.1.5 该条文所取的正压通风压力值参照了API RP 550《炼油厂仪表和控制系统安装手册》第3版，第一分册“工业过程仪表及调节系统”第十二章控制中心，其中12.4.3.4款正压空气系统，压力不低于0.1英寸水柱，并同《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH 3004中的正压室最低正压值相一致。

2.1.6 设计时，应对装置进行具体分析。对于一般非易燃易爆的装置，控制室应该离现场越近越好，这样既便于操作又节省电缆。对于易燃易爆的装置，尽量做到准确划定“危险物释放源”等级及准确划分爆炸危险区域，然后再确定控制室与其间的距离，控制室与工艺装置的间距一般不小于30m。

全厂性或联合装置的控制室与现场的距离还应考虑如下因素：如防火防爆要求、电缆电线的长度、仪表系统电源供给的线路压降等。

2.1.8 控制室的朝向，是针对天然采光的控制室而言。座北朝南的控制室光线充足；控制室朝西时会引起西晒。为避免西晒，应采取遮阳措施。对人工照明的控制室，不存在朝向问题。

2.2.1 在控制室建筑物包括的区域中，根据专业分工，空调机室应由采暖通风专业设计，消防间应由环保专业设计。此外，为减少电磁干扰，这部分室(间)不宜与操作室、机柜室直接相通。如相通时必须采取减振和隔音措施。

2.3.2 该条文依据《电工电子产品应用环境条件》(GB 4798.1)和《过程测量和控制系统环境条件空气中的污染物》(ISA S71.04)的规定,条文中对 Cl₂ 含量一项加以严格控制。

2.3.3 由于制造厂对 DCS 硬件机械振动环境条件要求有些差异,不便作统一规定,设计时应按制造厂提出的要求。以下列出一些 DCS 制造厂商提供的数据供参考。

厂商名称	振动频率范围 Hz	振动加速度 g	位移(P-P值) mm	备注
Honeywell	14 ~ 150	1	2.5	
YOKOGAWA	< 14		0.5	
	> 14	< 0.2		
Rosemount	30 ~ 60	0.2	0.75	
	3 ~ 100	0.5		
Fisher	5 ~ 7.11		0.5	
	7.11 ~ 150	0.1		

国标 GB 4798.1 中只对只考虑正弦稳态振动的机械环境条件如下表所示。

量值 条件	等级	3M1	3M2	2M1	2M2
	位移(mm)		0.3	1.5	3.5
加速度(m/s ²)		1	5	10	15
频率范围(Hz)		2 ~ 9、9 ~ 200	2 ~ 9、9 ~ 200	2 ~ 9、9 ~ 200	200 ~ 500

3M1、2M1 各相当于良好的正常使用和运输环境条件,3M2、2M2 各相当于中等的正常使用和运输环境条件。

本条所列的振动参数与国标对照,相当于在 3M1 和 3M2 等级之间。

2.3.5 由于制造厂对 DCS 硬件电磁场条件要求有差异,不便作统一规定,设计时应按制造厂提出的要求。下表列出一些 DCS 制造厂商的电磁场条件要求供参考。

厂 家	YOKOGAWA	HONEYWELL	SIEMENS	FOXBORO	通用工控机
DCS 型号	μ XL, CENTUM - CS, CENTUM - XL, CS - 1000/ 3000	TDC - 3000, TPS, μ TDC - 3000	TELEPERM - M S7 - 300	I/A series	
交变磁场 (P-P)值	< 200A/m	15V/m	< 160A/m	抗 RFI 能力	
恒定磁场	< 640A/m	(10kHz ~ 500MHz)	< 1600A/m	10V/m	< 400A/m
电 场	< 3V/m (26kHz ~ 1GHz)	(不细分)		(2kHz ~ 10GHz)	< 3V/m (0.15MHz ~ 500 MHz)
收发机	3W/1m, 10W/2m	5W/3m, 15W/kV			3W/1m

2.4.1 该条文依据 API RP 550 第一分册, 第十二章控制中心, 其中 12.3.2.3 款对外部爆炸的防护, 由统一操作而产生的大控制中心也会引起危险的集中。含有操作整个炼厂或者大量工艺单元所需的全部控制系统的建筑物, 一旦损坏将造成大量设备停车, 损失巨大。因而在设计时, 使其具有适当程度的抵御爆炸的能力是合适的。12.4.2 条建筑上的考虑, 抗爆结构的实际设计标准取决于存在的潜在条件和需要保护的程。这种结构的定义就是建筑物能承受在 100 英尺以外装置的爆炸, 而爆炸的能量相当于 1 短吨的 TNT 炸药。发生中等程度的结构损坏, 但没有倒塌。这样就认为可以了。其意图是承受这样的爆炸时仍能保证人身的安全和工厂的操作。流行的设计哲学喜欢使用动态的设计标准而不是静态的设计标准。因此, 工程中抗爆结构设计的具体标准, 应在设计时加以讨论确定。以下列出中央控制室采用抗爆结构设计的一些实例。

序号	装置名称	抗爆结构设计标准 (等效静荷载 t/m^2)	墙厚 (钢筋混凝土) mm	层面厚 (钢筋混凝土)	设计单位
1	乙苯、苯乙烯、聚苯乙烯及发泡聚苯乙烯等联合装置	墙:1	240	采用井字梁结构	BASF
2	聚乙烯 (10 万吨/年)	墙:3~5 屋面:3(中央控制室距离装置 110m)	600		Kellogg - Philip
3	聚丙烯(7 万吨/年)	墙:3(中央控制室距离装置 90m)	500		Tecnimont - Jinshan
4	聚丙烯(7 万吨/年)	墙:3(中央控制室距离装置 90m)	400		Himont - BPEC
5	炼油厂(联合装置)	墙:2.1* 屋面:0.5	300		BDI
6	宁夏化工厂尿素装置		200		LDI

注: * 按 API 标准 12.4.2 作计算,爆炸力为 $17t/m^2$,转换为对墙的等效静荷载 $2.1t/m^2$ 。

2.4.3 该条文中规定相对密度大于 0.75 的可燃气体或可燃蒸汽为重于空气的气体。当空气在标准状态下为 $1.293kg/m^3$ 时,相对密度等于 0.75 的可燃气体,即相当于密度等于 $0.97kg/m^3$ 的可燃气体。

2.4.4 控制室室内色彩应与仪表盘、操作台的色彩相协调,使室内具有稳定、宁静的气氛,颜色以浅色为宜。色彩的亮度自天棚、墙面到地面宜逐渐降低。

室内基本色调的选择应综合气候、工艺、空间特点,工作视觉条件、照明方式、劳动保护要求等因素。

色彩的选择还应考虑整个色调的统一,不宜强调色彩的对比。

控制室是注意力高度集中的工作场所,宜采用冷色(可起安抚镇静作用)、互补色和对比不强的色彩。相反,单一色调会使人感觉单调,视力得不到调节,容易疲劳、发困。

3 常规仪表控制室

3.5.1 该条文与《石油化工采暖通风和空气调节设计规范》(SH3004)中规定一致。