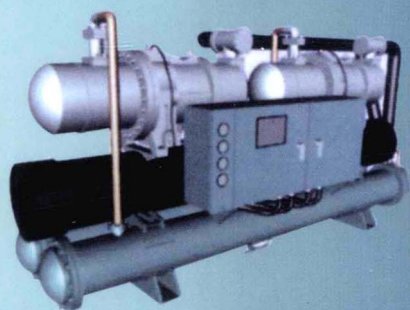


ZHONGGUO JIXIEGONGYE
BIAOZHUN HUIBIAN

中国机械工业 标准汇编



冷冻空调设备卷(下)



中国标准出版社

中国机械工业标准汇编

冷冻空调设备卷（下）

中国标准出版社 编
全国冷冻空调设备标准化技术委员会

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国机械工业标准汇编. 冷冻空调设备卷. 下/中国
标准出版社, 全国冷冻空调设备标准化技术委员会编.
北京: 中国标准出版社, 2005

ISBN 7-5066-3793-6

I. 中 … II. ①中 …②全… III. ①机械工业-标
准-汇编-中国②冷冻设备-标准-汇编-中国③空气
调节设备-标准-汇编-中国 IV. TH-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 051095 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.bzchs.com

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 36 字数 1 090 千字

2005 年 8 月第一版 2005 年 8 月第一次印刷

*

定价 110.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

出 版 说 明

机械工业标准是组织产品生产、交货和验收的技术依据,是促进产品质量提高的技术保障,是企业获得最佳经济效益的重要条件。企业在生产经营活动中推广和应用标准化技术,认真贯彻实施标准,对缩短产品开发周期、控制产品制造质量、降低产品生产成本至关重要,对增强企业的市场竞争能力和发展规模经济、推进专业化协作将产生重要的影响。

为推进机械工业标准的贯彻实施,满足广大读者对标准文本的需求,我社对机械工业最新标准文本按专业、类别进行了系统汇编,组织出版了《中国机械工业标准汇编》系列。本系列汇编共由综合技术、基础互换性、通用零部件、共性工艺技术和通用产品五部分构成,每部分又包括若干卷,《冷冻空调设备卷》是通用产品部分的其中一卷。

本卷由我社第三编辑室与全国冷冻空调设备标准化技术委员会共同选编,收集了截止到2005年3月以前批准发布的现行标准规范132个。其中国家标准34个,机械行业标准86个,相关设计规范12个。分上、中、下三册出版。上册内容包括:基础与综合,压缩机、压缩冷机组,空气调节;中册内容包括:冷暖通风设备,冷水机组,冷冻、冷藏设备,辅助设备与控制元器件;下册内容包括:安全与能效,相关设计规范。

鉴于本卷所收集标准的发布年代不尽相同,我们对标准中所涉及到的有关量和单位的表示方法未做改动。本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。机械行业标准的属性和年号类同。

我们相信,本卷的出版,对促进我国冷冻空调设备技术的提高和发展将起到重要的作用。

中国标准出版社

2005年3月

目 录

八、安全与能效

GB 9237—2001	制冷和供热用机械制冷系统 安全要求	3
GB 10080—2001	空调用通风机安全要求	37
GB 10891—1989	空气处理机组 安全要求	46
GB 12021.2—2003	家用电冰箱耗电量限定值及能源效率等级	51
GB 12021.3—2004	房间空气调节器能效限定值及能源效率等级	59
GB 18361—2001	溴化锂吸收式冷(温)水机组安全要求	64
GB 19576—2004	单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级	83
GB 19577—2004	冷水机组能效限定值及能源效率等级	87
JB 8654—1997	容积式和离心式冷水(热泵)机组 安全要求	91
JB 8655—1997	单元式空气调节机 安全要求	98
JB 9063—1999	房间风机盘管空调器 安全要求	108

九、相关设计规范

GB 50041—1992	锅炉房设计规范	115
GB 50050—1995	工业循环冷却水处理设计规范	152
GB 50054—1995	低压配电设计规范	165
GB 50155—1992	采暖通风与空气调节术语标准	185
GB 50194—1993	建设工程施工现场供用电安全规范	269
GB 50236—1998	现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范	282
GB 50243—1997	通风与空调工程施工及验收规范	339
GB/T 50265—1997	泵站设计规范	402
GB 50275—1998	压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范	457
CJJ 55—1993	供热术语标准	492
SBJ 11—2000	冷藏库建筑工程施工及验收规范	545
SBJ 12—2000	氨制冷系统安装工程施工及验收规范	558

注：本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或 GB/T)，年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的，现尚未修订，故正文部分仍保留原样；读者在使用这些国家标准时，其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意核对)。机械行业标准的属性和年号类同。

八、安全与能效

前 言

本标准的第 5、6、7 章及附录 A 是强制性的,其他是推荐性的。

本标准是对 GB/T 9237—1988《制冷设备通用技术规范》的修订。本标准等效采用 ISO 5149:1993《制冷和供热用机械制冷系统 安全要求》,相对原标准和 ISO 5149:1993,本标准有以下几点不同:

1) 标准的名称。GB/T 9237—1988 系等效采用 ISO/R 1662:1971《制冷设备 安全要求》(ISO 5149 的前身),而本标准等效采用 ISO 5149:1993,所以以 ISO 5149:1993 的中文译名作为本标准的名称。因为 ISO 5149:1993 宣布其代替 ISO/R 1662:1971。

2) 与 ISO 5149:1993 相比:

——引用标准不同,对 ISO 5149:1993 上所引用的 ISO 和 IEC 标准,如已转化为我国国家标准,则以国家标准为引用标准;如没有转化为我国国家标准,则仍以 ISO 或 IEC 作为引用标准。

——术语(定义)

在 JB/T 7249—1994《制冷设备术语》上已有规定的,以 JB/T 7249—1994 为准;JB/T 7249—1994 没有的,而 ISO 5149:1993 所独用的,则已以 ISO 5149:1993 为准。

——ISO 5149:1993 的附录 C 为参考资料目录,取消。

本标准的附录 A 是标准的附录,附录 B 是提示的附录。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 9237—1988。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位:江苏特灵电制冷机有限公司、合肥通用机械研究所。

本标准主要起草人:樊高定、张明圣、萧 然、底世涛、刘汉宁、葛传诗、潘 莉、任 芳。

本标准是首次修订。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会负责解释。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各国标准化团体(ISO 成员团体)的一个世界范围的联盟。国际标准的制定工作通常是通过 ISO 的技术委员会进行的,对某个已成立了技术委员会的专业领域感兴趣的成员团体都有权参加该委员会。与 ISO 有联络的官方和非官方的国际组织也参与这项工作。ISO 在电工技术标准化方面与国际电工委员会(IEC)紧密合作。

委员会所采纳的国际标准草案需分发给各成员团体投票表决,作为国际标准发布时要求至少 75% 的成员团体投票批准。

国际标准 ISO 5149 是由技术委员会 ISO/TC 86 制冷委员会 SC1 分委员会——安全委员会提出的。该标准一经颁布,原 ISO/R 1662:1971 标准即作废。

附录 A、B、C 仅供参考。

ISO 引言

本 ISO 标准中涉及的制冷系统安全要求,在许多国家已作为规范实施或正准备作为规范进行实施。本标准条文提出了制冷设备的设计、制造、安装和操作的最低要求,但是在特定情况下,更严格的要求也是必要的。在实施国家规范的地方,也应充分考虑国家规范。

本标准在制定过程中参考了许多国家有关强制执行的压力容器、电气等规范。在没有这种强制性法规的国家,应有一个替代法规。在有关部门能接受和认可的条件下,建议尽量使用国际上通过的相关规范¹⁾。

本标准的目的在于将制冷系统对人身和财产的危害尽可能地减到最低程度,但它并不是一个专用的设计手册。这些危险主要与制冷剂的物理、化学特性以及制冷压力和温度的变化有关,预防不当将导致:

- 部分破裂,甚至爆炸,以及金属碎片飞出的危险。
- 在制造、运行、维修以及充装制冷剂时因操作不当引起的泄漏。
- 泄漏的制冷剂燃烧和爆炸,从而引起火灾。

一方面,由于所用材质及使用压力、温度、制冷剂对制冷系统内部有所影响;另一方面,由于制冷剂有毒、易燃、易爆,还会对系统外部产生影响,危害人身财产安全(因燃烧、毒害、窒息、变质和腐蚀而引起)。

由于制冷循环中温度和压力带来的危险主要是由于制冷剂液、汽两相并存而造成的,随后造成一定的危害;而且,制冷剂的状态和作用在各种构件上的应力,不仅取决于流程和设备内部的作用,还取决于外因。

注意下述危险:

a) 直接由温度引导的危险:

- 金属在低温下的脆性;
- 密闭容器中载冷剂(如水、盐水)的冻结;
- 热应力;
- 设备下面地基冷胀而引起的建筑物损坏;
- 低温对人的有害影响。

b) 由于超压而引起的危险:

- 由于冷却不充分、不凝性气体分压或润滑油和制冷剂液体聚集而引起的冷凝压力增大;
- 由于环境温度过高而引起饱和蒸汽压力增大,如:液体冷却器、空气冷却器融霜或设备停机时;
- 制冷剂液体在没有蒸汽的封闭空间里,由于环境温度升高而引起的膨胀;
- 起火。

c) 液体直接引起的危险:

- 充填量过大或容器满溢;
- 由于虹吸作用或压缩机内的冷凝使压缩机里有液体存在;
- 润滑油乳化而失去润滑作用。

d) 制冷剂泄漏引起的危险:

1) 见《冷藏实用入门》,国际制冷学会(IIR)出版,巴黎。

GB 9237—2001

- 火灾；
- 爆炸；
- 毒性；
- 恐慌；
- 窒息。

应该特别注意所有压缩机设备所共有的危险,例如:排气温度过高、液体阻滞、操作失误(例如在运行时关闭排出阀)或由于腐蚀、浸蚀、热应力、液体冲击和振动而导致机械强度的降低,当制冷系统处在结霜、融霜交替进行或设备表面有绝热层的情况下,尤其应注意腐蚀问题。

本 ISO 标准即是在分析了上述制冷系统中存在的危险的基础上制定的。

在综述(第 1 部分)和使用场合分类、制冷、制热系统和制冷剂(第 2 部分)之后,第 3 部分阐述了设计、制造、安装过程中应考虑的预防措施;工作压力和试验压力如何规定;材料的使用;设备中各部件如何配置安全器件。第 4 部分讲述了制冷剂充填量最大情况下各种型式制冷设备的使用规定,以及对机房及安全措施的要求。最后,第 5 部分对人身安全、设备正确运行及防止设备的损坏的安全措施作了叙述。

对于制冷剂充装量相当小的制冷设备,诸如家用电冰箱、商用冷藏柜、房间空调器热泵机组或小型制冷和空调设备,都会有一些特殊要求以及安全方面的特别规定,本标准一一列出。对于整套大型设备的其他要求在另外的标准中也作了规定。这些特别规定可参见第 1.2 节和附录 C。

关于减少制冷剂对大气臭氧层的破坏方面的内容将在本标准的修订版中有所规定。

中华人民共和国国家标准

制冷和供热用机械制冷系统 安全要求

GB 9237—2001
eqv ISO 5149:1993

代替 GB/T 9237—1988

Mechanical refrigerating systems
Used for cooling and heating—Safety requirements

1 范围

本标准规定了与制冷系统的设计、制造、安装和运行有关的人身和财产的安全要求。

本标准适用于制冷剂在封闭的制冷回路里蒸发和冷凝的各种制冷系统。制冷回路包括热泵和吸收系统,但不适用于用水或空气作为制冷剂的系统。

对于可看作同类型的制冷系统的专用安全标准,在能达到同样安全水平的情况下,可以改变本标准所提出的要求,以适应特殊的要求。在不降低安全要求的条件下,其他同类型制冷系统专用安全标准的某些规定可以替代本标准¹⁾。

本标准适用于新的制冷系统、原有系统的改进型、变型系统以及改变使用地点的旧系统。只有在保证具有同等安全效果时才允许有变动。

本标准也适用于变更制冷剂的系统。

2 引用标准

下列标准所包括的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 4706.13—1998 家用和类似用途电器的安全 电冰箱、食品冷冻箱和制冰机的特殊要求
(idt IEC 335-2-24:1992)

GB 4706.17—1996 家用和类似用途电器的安全 电动机—压缩机的特殊要求
(idt IEC 335-2-34:1980)

GB 4706.32—1996 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求
(idt IEC 335-2-40:1980)

GB/T 5226.1—1996 工业机械电气设备 第1部分:通用技术条件(eqv IEC 204-1:1992)

GB/T 7778—2001 制冷剂编号方法和安全性分类(neq ISO 817:1974)

GB/T 12241—1989 安全阀 一般要求(eqv ISO 4126:1984)

JB 8654—1997 容积式和离心式冷水(热泵)机组 安全要求

JB 8655—1997 单元式空气调节机 安全要求

JB 8656—1997 溴化锂吸收式冷(热)水机组 安全要求

1) 也可以有更严格的规定,例如在矿井和运输方面(铁路、公路、船拨乱反正和航空运输),凡是有更严格规定的地方,就必须执行严格规定。

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 异常火险 abnormal fire risk

市政消防设施不能控制的特大火险。

3.2 吸收式(或吸附式)制冷系统 absorption(or adsorption)refrigerating system

制冷剂蒸汽被吸收剂(或吸附剂)吸收(或吸附)后,加热时在较高的蒸汽分压下逸出,随后又冷却而液化的制冷系统。

3.3 审查人员 authorized person

指定执行安全方面规定职责的人士,必须具有丰富的技术经验和知识。

3.4 硬钎焊接头 brazed joint

用熔点高于 450℃但低于被焊部件熔化温度的合金,将两个金属部件联接起来而产生的气密性焊接接头。

3.5 爆破片 bursting disc

在预定压力下爆破的膜片或金属箔。

3.6 转换装置 changeover device

可控制二个保护器件,设置时应保证任何时候只有一个保护器件不起作用。

3.7 盘管、管排 coil,grid

制冷系统中由弯管、直管或能适当连接的管子而组成的热交换器(蒸发器或冷凝器)。

3.8 成对组合截止阀 companion valves;block valves

成对使用的组合截止阀,它们能把制冷系统分隔成几部分,并保证打开阀门前可将各部分连接相通,而关闭阀门后,又可将这些部分断开。

3.9 压缩机 compressor

提高制冷剂蒸汽压力的机械设备。

3.10 压缩机组 compressor unit

不带有冷凝器和储液器的压缩机部分。

3.11 冷凝器 condenser

通过散热而将制冷剂蒸汽液化的一种热交换器。

3.12 冷凝机组 condensing unit

指使用给定制冷剂的特定的制冷机组,它由一组或多组动力驱动的压缩机、冷凝器、储液器(需要时)和其他附件组成。

3.13 临界密度 critical density

临界温度及临界压力下的密度。

3.14 设计压力 design pressure

用来确定设备结构特性的设计表压,它应不低于最高工作压力。

3.15 蒸发器 evaporator

系统中的一部分,液态制冷剂在其中蒸发而产生制冷作用。

3.16 蒸发机组 evaporating unit

指使用给定制冷剂的特定的制冷机组,它由一组或多组动力驱动的压缩机、蒸发器、储液器(需要时)和其他附件组成。

3.17 安全出口 exit

紧靠门的、供人员离开建筑物的通道。

3.18 易熔塞或易熔件 fusible plug,fusible component

内有在预定温度下材料能熔化的安全器件。

3.19 表压 gauge pressure

系统中的绝对压力与外部大气压力之间的压差。

3.20 过道 hallway

供人通行的走廊。

3.21 集管 header

是制冷回路中的管子构件,它把其他管子或管路组合到一起。

3.22 载热剂 heat-transferring liquid

传热而不改变其状态的任何液体。

3.23 全封闭制冷压缩机 hermetic refrigerant motor-compressor

由压缩机和电动机组成,它们封闭在同一壳体中,无外伸轴或轴封,电动机在制冷剂氛围中运行。

3.24 高压侧 high-pressure side

制冷系统中压力接近冷凝压力的部分。

3.25 人的占用空间 human-occupied space

除机房和用于贮存的冷藏间之外的供人员常用或占用的空间。

3.26 内部总容积 internal gross volume

根据容器内部尺寸计算的容积,不考虑内部部件的体积。

3.27 内部净容积 internal net volume

根据容器内部尺寸计算的容积并扣除内部部件体积后剩余的容积。

3.28 内在压力安全保护 intrinsic pressure safety

为防止无安全器件的部件中的制冷剂压力超过最大工作压力,则通过最高温度下的制冷剂充装量与系统内部容积的关系来达到的(详见 5.7.2.3)。

3.29 前厅 lobby

入口大厅或作为等候室用的较大门厅。

3.30 低压侧 low-pressure side

制冷系统中压力接近蒸发压力的部分。

3.31 气密性试验压力 leakage test pressure

用于检测制冷系统或其任一部分气密性的表压。

3.32 有限充装的制冷系统 limited-charge refrigerating system

该系统内部容积及制冷剂总充填量为:系统停机时,即使充装的制冷剂全部蒸发,也不会超过最大工作压力。

3.33 设备 machinery

组成制冷系统的制冷设备。包括以下的一部分或全部:压缩机、冷凝器、发生器、吸收器(吸附器)、储液器、接管、蒸发器。

3.34 机房 machinery room

用来容纳与安全有关的制冷系统部件的房间,但不包括含有蒸发器、冷凝器或管道系统的房间。

3.35 最大工作压力 maximum working pressure(MWP)

制冷系统不论在运行或停机时都不应超过的表压,不包括泄压器件(见表 4)。它是本标准中所有其他压力的依据。

3.36 非容积式压缩机 non-positive-displacement compressor

不改变压缩腔的内部容积而达到提高蒸汽压力的压缩机。

3.37 管道 piping

用来连接制冷系统内各部分的管路和管子。

3.38 容积式压缩机 positive-displacement compressor

通过改变压缩腔的内部容积而达到提高蒸汽压力的压缩机。

3.39 限压器件 pressure-limiting device

压力控制器(例如高压开关),它是这样设计的:可以使加压设备停止工作或发出警报,但是该器件的机器在处于停机状态时并不能阻止压力变化。

3.40 泄压器件 pressure-relief device

能够自动释放过高压力的阀或爆破片。

3.41 安全阀 pressure-relief valve

用弹簧或其他方法使其保持关闭的压力驱动阀。它是这样设计的:当压力超过设定值时,就会自动泄压,当压力降到其设定值以下后,又会重新关闭和阻止流体进一步流动。

3.42 压力容器 pressure vessels

是除下述以外的制冷系统中所有含制冷剂的部件:

- 压缩机;
- 泵;
- 封闭式吸收系统部件;
- 蒸发器,其各独立部分的制冷剂容量均不超过 15 L;
- 盘管和管排;
- 管道及其阀门、接头和支撑;
- 控制器件;
- 集管和其他内径不大于 152 mm 及内净容积不超过 100 L 的部件。

3.43 快速关闭阀门 quick-closing valve

是一种自动关闭(例如采用重力、弹簧力和快速关闭球)或关闭角小的器件。

3.44 储液器 receiver

进、出口管与系统永久连接的、用于贮存液体制冷剂的容器。

3.45 制冷剂 refrigerant

制冷系统中用于传递热量的液体,在低温、低压时吸收热量,在高温、高压时放出热量,此过程中通常伴随流体状态的变化。

3.46 制冷装置 refrigerating installation

构成制冷系统及其运行所必要的所有设备的组合。

3.47 制冷系统 refrigerating system

含有制冷剂的部件通过内部互相联接,组成一个封闭的制冷回路,制冷剂就在这个回路里循环吸热和发热。

3.48 封闭式吸收系统¹⁾ sealed absorption system

除易熔塞以外的所有含制冷剂的零部件组成的充有第 2 组制冷剂的构件,用熔焊或钎焊永久密封以防制冷剂损失。

3.49 成套系统 self-contained system

在一个合适的结构或围墙内由工厂制造、工厂充装和试验的系统,在一个和/或几个部门制造和运输,现场不再进行与含有制冷剂的部件连接而是用组合式截止阀联接。

3.50 切断器件 shut-off device

阻断制冷剂流动的器件。

3.51 钎焊接头 soldered joint

1) 这仅仅是本标准的定义。

用熔点在 200~450℃之间的金属混合物或合金,将金属部件联接起来而得到的气密性焊接接头。但不适用于以泄压为目的的易熔塞或易熔部件。

3.52 强度试验压力 strength-test pressure

系指用于测试制冷系统或其部件强度的试验表压。

3.53 型式试验的限压器件 type-tested pressure-limiting device

限压器件应设计成当设备内部发生故障时用来停止加压设备的运行。

现有的限压器件如下:

- 自动复位器;
- 人工复位器;
- 使用工具的人工安全复位器。

3.53.1 带有自动复位器的限压器件 pressure-limiting device with automatic reset

当压力升高到预定值时将断开电路,当压力降到预定接通值时将自动复位。

3.53.2 带有人工复位器的限压器件 pressure-limiting device with manual reset

当压力升高到预定的断开值时将电路断开,只有在压力降到预定值后才能手动复位。

3.53.3 带有人工安全复位器的限压器件 pressure-limiting device with safety manual reset

当压力升高到预定断开值时将电路断开,当压力降低到预定值后使用工具才能将器件复位。

3.54 机组系统 unit system

在系统安装前已装配和试验的自成独立系统,它安装时不连接任何含有制冷剂的部件,包括工厂装配的组合式截止阀连接的系统。

3.55 门厅 vestibule with doors (air lock)

带有单独的进出口门的独立房间,可以从一个地方到相互隔开的另一个地方去。

3.56 焊接接头 welded joint

在塑性状态或熔化状态下将金属部件连接在一起而产生的气密性焊接接头。

4 分类

4.1 使用类别

考虑制冷系统的安全性时,应考虑到使用地点和该地点容纳的人数及使用类别。

使用类别列于表 1。它们是指安装这些设备后会影响安全性的场地。

4.1.1 在多于一个使用类别时应按照最严格的类别要求执行,除非这些地点是独立的,例如有严密密封的胶板、地板和天花板隔开,在这种情况下,就按照单独的使用类别执行。

4.1.2 必须考虑制冷设备附近建筑物及居民的安全。

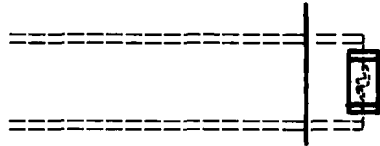
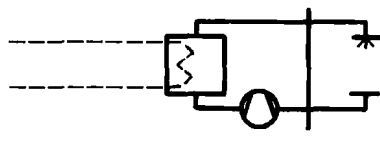
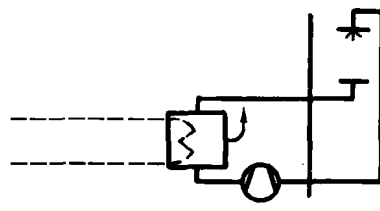
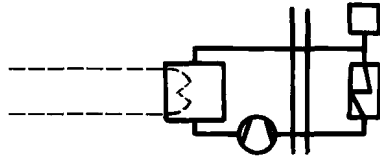
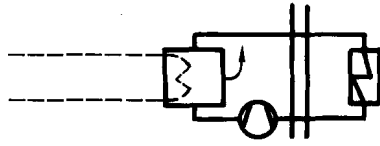
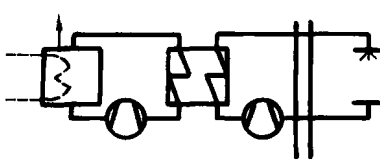
表 1 使用类别表

类别名称	一般特性	举 例
A:制度化	限制人自由活动的地方	医院、法院、监狱
B:公共集会	人可以自由集会的地方	剧院、舞厅、百货商店、车站、学校、教堂、演讲厅、饭店
C:居住	供人睡眠的场所	家庭、旅馆、住宅区、俱乐部、学院
D:商业	不论多少人都可聚集的地方,有时这些地方必须熟悉所制定的安全措施	商务或专业办公室、小商店、小饭店、实验室、一般制造和工作地点、自由市场
E:工业	只有经过允许才可进入的地方,以及制造、加工或存放材料和产品的地方	化学品、食物、饮料、冰淇淋和冰制造厂、炼厂、冷库、牛奶场、屠宰场

4.2 制冷系统

制冷系统按被处理的空气或其他物质吸、放热的方法分类,如表 2 所示。

表 2 制冷系统分类

条目	名 称	制冷系统	被处理空气或物质
4.2.1	直接系统		
4.2.2.1	间接开式系统		
4.2.2.2	间接开口敞开系统		
4.2.2.3	间接闭式系统		
4.2.2.4	间接开口封闭系统		
4.2.2.5	双重间接系统		
制冷剂管路…………… 载热剂管路—————			

4.2.1 直接制冷系统

制冷系统的蒸发器、冷凝器与被冷却或加热空气或其他物质直接进行热交换。

4.2.2 间接制冷系统

制冷系统中的蒸发器安装在排放或传递被处理空气或物质热量的空间的外面,用来加热或冷却载热剂(见 3.22),使之在系统中循环加热或冷却有关物质。

4.2.2.1 间接开式系统

用喷淋或其他类似方式,使蒸发器冷却或冷凝器加热的载热剂与被处理物质直接接触进行热交换。