

## 前 言

本标准根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2014〕189号)的要求,由华商国际工程有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准在编制过程中,编制组在调查研究的基础上,总结了国内最新的实践经验,参考了国外相关规定,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则,术语,基本规定,土建工程,隔汽、保温隔热工程,制冷工程,设备工程。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由商务部市场体系建设司负责日常管理,由华商国际工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请将有关资料寄送至华商国际工程有限公司(地址:北京市丰台区右安门外大街99号,邮编:100069)。

本标准主编单位:华商国际工程有限公司

本标准参编单位:中国制冷学会

江苏晶雪节能科技股份有限公司

大连冷冻机股份有限公司

冰轮环境技术股份有限公司

华商国际工程管理(北京)有限公司

中国食品集团有限公司

太古冷链物流(上海)有限公司

北京二商集团有限责任公司

山东华商亿源制冷空调工程有限公司

上海嘉顿商业工程发展有限公司  
广州市粤联水产制冷工程有限公司  
约克(中国)商贸有限公司  
基伊埃冷冻技术(苏州)有限公司  
松下冷机系统(大连)有限公司  
万华化学集团股份有限公司  
蓬莱市保温防腐工程有限公司  
浙江国迈建设集团有限公司  
烟台市顺达聚氨酯有限责任公司  
北京北鹏首豪建材集团有限公司  
海门市雪盾冷冻设备有限公司  
南京天诺冷库门有限公司  
北鹏建材集团股份有限公司

本标准主要起草人员:詹前忠 张伟 赵彤宇 马进  
李敏 孙立宇 陈锦远 李英  
于连奎 马力平 邓建平 杨一凡  
贾富忠 倪黎敏 于海陆 任传林  
刘欣 杨明信 汪云 罗中  
蔡志勇 唐俊杰 郭皓 毛华仁  
李宪光 陈锐光 宋文昕 周丹  
辛波 王室元 孙崇琴 骆江义  
李忠贵 刘印楼 何培松 姜卫桢  
刘康宁 王衍智 杨富华

本标准主要审查人员:刘长永 钟志锋 司春强 寇九贵  
谢中男 田雪野 李振伟 叶刘亮

史振斌 金象 朱华俊 杨万华  
李鹏 何灿

## 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术 语	( 2 )
3	基本规定	( 5 )
4	土建工程	( 9 )
4.1	材料	( 9 )
4.2	模板工程	( 11 )
4.3	钢筋工程	( 12 )
4.4	混凝土工程	( 13 )
4.5	钢结构工程	( 16 )
4.6	地面工程	( 22 )
4.7	砌体工程	( 25 )
4.8	抹灰工程	( 27 )
4.9	内装饰工程	( 28 )
5	隔汽、保温隔热工程	( 33 )
5.1	一般规定	( 33 )
5.2	隔汽工程	( 37 )
5.3	板状保温材料	( 39 )
5.4	喷涂硬泡聚氨酯保温材料	( 40 )
5.5	金属面绝热夹芯板材料	( 42 )
5.6	冷库门	( 45 )
6	制冷工程	( 47 )
6.1	一般规定	( 47 )
6.2	制冷设备安装	( 47 )
6.3	阀门、过滤器、自控元件及仪表安装	( 50 )

6.4	制冷管道加工、制作与安装	(51)
6.5	制冷系统吹扫与排污	(52)
6.6	制冷系统检查和试验	(53)
6.7	制冷设备和管道的防腐及绝热	(55)
6.8	制冷剂充注及回收	(56)
6.9	制冷系统试运转	(57)
6.10	工程验收	(59)
7	设备工程	(61)
7.1	电气与制冷控制系统	(61)
7.2	给水排水系统	(63)
7.3	供暖、通风、空调和地面防冻系统	(66)
	本标准用词说明	(71)
	引用标准名录	(72)

## Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirements .....	( 5 )
4	Building projects .....	( 9 )
4.1	Materials .....	( 9 )
4.2	Formwork .....	( 11 )
4.3	Reinforcement .....	( 12 )
4.4	Concrete .....	( 13 )
4.5	Steel .....	( 16 )
4.6	Flooring .....	( 22 )
4.7	Masonry .....	( 25 )
4.8	Plastering .....	( 27 )
4.9	Decoration .....	( 28 )
5	Vapor barrier and heat insulation .....	( 33 )
5.1	General requirements .....	( 33 )
5.2	Vapor barrier .....	( 37 )
5.3	Thermal insulation layer of plate material .....	( 39 )
5.4	Coating spray of rigid polyurethane thermal insulation material .....	( 40 )
5.5	Double skin metal faced insulating sandwich panels .....	( 42 )
5.6	Cold storage door .....	( 45 )
6	Refrigeration .....	( 47 )
6.1	General requirements .....	( 47 )
6.2	Refrigeration equipment installation .....	( 47 )

6.3	Valve, filter, control and gauge installation	( 50 )
6.4	Piping installation	( 51 )
6.5	Refrigeration system cleaning	( 52 )
6.6	Refrigeration system inspection and testing	( 53 )
6.7	Thermal insulation and corrosion protection for refrigeration equipment and piping	( 55 )
6.8	Refrigerant charging and recycling	( 56 )
6.9	Refrigeration system commissioning	( 57 )
6.10	Final acceptance	( 59 )
7	Equipment	( 61 )
7.1	Electric and refrigeration system control	( 61 )
7.2	Water supply and drainage	( 63 )
7.3	Heating, ventilating, air conditioning and floor anti-freezing	( 66 )
	Explanation of wording in this standards	( 71 )
	List of quoted standards	( 72 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为使冷库施工及验收水平满足食品冷冻冷藏技术和卫生要求,促进技术进步,确保工程质量和安全,提高经济效益,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于采用氨、卤代烃及其混合物、二氧化碳为制冷剂的亚临界蒸气压缩直接式制冷系统和采用二氧化碳、盐水等为载冷剂的间接式制冷系统的新建、扩建、改建食品冷库施工及验收。

**1.0.3** 本标准应与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 配套使用。

**1.0.4** 冷库工程施工及验收,除应执行本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 冷库工程 cold store engineering

通过对各类冷库建筑及其附属设施的建造和与其配套线路、管道、设备等的安装所形成的工程实体。

### 2.0.2 冷库 cold store

采用人工制冷降温并具有保冷功能的仓储建筑,包括库房、制冷机房、变配电间等。

### 2.0.3 库房 storehouse

冷库建筑物主体及为其配套的楼梯间、电梯间、穿堂等附属房间。

### 2.0.4 穿堂 anteroom

为冷藏间、冰库、冷却间、冻结间进出货物而设置的通道,分为有人工制冷降温的控温穿堂和无人工制冷降温的非控温穿堂。

### 2.0.5 冷间 cold room

冷库中采用人工制冷降温房间的统称,包括冷藏间、冰库、冷却间、冻结间、控温穿堂和控温封闭站台等。

### 2.0.6 冷藏间 cold storage room

用于储存经冷却加工产品的房间。

### 2.0.7 制冷机房 refrigerating machine room

安装制冷压缩机组和制冷辅助设备的房间。

### 2.0.8 制冷系统 refrigerating system

按照制冷循环,通过管道密封连接,并充注制冷剂,依次连接起来的机械和设备组成的整体,包括原动机在内。

### 2.0.9 装配式冷库 assembly cold store

库房采用金属面绝热夹芯板等轻质复合夹芯板作为保温隔热

及围护结构,并且现场组装的冷库。

**2.0.10 金属面绝热夹芯板** double skin metal faced insulating sandwich panels

由双金属面和黏结于两金属面之间的绝热芯材组成的自支撑的复合板材。

**2.0.11 检验** inspection

对被检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等,并将结果与标准规定的要求进行比较,以确定项目每项性能是否合格的活动。

**2.0.12 进场检验** site inspection

对进入施工现场的建筑材料、构配件、设备及器具等,按相关标准的要求进行检验,并对其质量、规格及型号等是否符合要求作出确认的活动。

**2.0.13 见证检验** evidential testing

施工单位在工程监理(建设)单位的见证下,按照有关规定从施工现场随机抽取试样,送至具备相应资质的检测机构进行检验的活动。

**2.0.14 复验** repeat test

建筑材料、设备等进入施工现场后,在外观质量检查和质量证明文件核查符合要求的基础上,按照有关规定从施工现场抽取试样送至试验室进行检验的活动。

**2.0.15 检验批** inspection lot

按相同的生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的,由一定数量样本组成的检验体。

**2.0.16 验收** acceptance

建筑工程质量在施工单位自行检查合格的基础上,由工程质量验收责任方组织,工程建设相关单位参加,对检验批、分项、分部、单位工程及其隐蔽工程的质量进行抽样检验,对技术文件进行审核,并根据设计文件和相关标准以书面形式对工程质量是否达

到合格做出确认。

**2.0.17 主控项目** dominant item

建筑工程中对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

**2.0.18 一般项目** general item

除主控项目以外的检验项目。

**2.0.19 观感质量** quality of appearance

通过观察和必要的测试所反映的工程外在质量和功能状态。

**2.0.20 返修** repair

对施工质量不符合标准规定的部位采取的整修等措施。

**2.0.21 返工** rework

对施工质量不符合标准规定的部位采取的更换、重新制作、重新施工等措施。

## 3 基本规定

**3.0.1** 施工现场应有经项目技术负责人审查批准的施工组织设计、施工技术方案等技术文件；施工人员均应经过与其所从事工作相适应的培训及考核。施工现场应有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

**3.0.2** 施工单位应建立相应的管理制度，并应配备必要的设备、器具和标识。施工单位开工前应制订出施工现场安全生产及消防制度和相关应急预案，并应根据冷库工程施工过程中有大量的易燃材料制订相应的施工现场用火工作审批程序；施工现场消防安全除应满足以上要求外，尚应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的有关规定。

**3.0.3** 冷库施工前，应具备下列文件：

1 经有关单位审查通过的工程地质勘察报告及施工图设计文件；

2 设计单位按施工图设计文件向施工单位进行技术交底（图纸会审）的记录文件；

3 经监理（建设）单位审查同意的施工组织设计或施工方案；

4 必要的试验资料。

**3.0.4** 冷库工程施工应按施工图设计文件进行。当需要修改设计、材料代换或采用新材料时应经原设计单位同意，并应经监理（建设）单位和相关的政府监管部门确认。

**3.0.5** 对改建、扩建食品冷库工程的施工，需改变原建筑结构时，应进行鉴定和安全评价。

**3.0.6** 冷库工程所用材料和设备的品种、规格、性能参数和质量应符合设计要求；储存食品的冷库工程所用材料和设备应符合国家有

关食品安全的要求；工程中不得使用国家明令淘汰的设备及材料。

**3.0.7** 冷库工程所用的材料和设备进场时应对品种、规格、质量、外观和尺寸进行验收，合格后方可使用。材料和设备包装应完好，并应有产品合格证书、中文说明书及相关性能的检测报告；进口产品应按规定进行商品检验。

**3.0.8** 现场组装的机器或设备，应按制造厂的技术文件和相关要求施行，质量标准不得低于本标准的规定。制冷系统采用的制冷机器、设备、管道、管件、阀门、自控元件、各种计量和检测器具、仪器、仪表、涂料及保温隔热材料应具备生产厂家的产品合格证书，各项指标应符合设计文件的要求，计量精度等级应满足被检测项目的精度要求。

**3.0.9** 冷库工程施工质量控制应符合下列规定：

1 采用的原材料及产品应进行进场验收；凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应满足各专业工程施工规范、验收规范和设计文件的相关规定，并应经监理检查认可；

2 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，按相应规定要求检查合格后，才能进行下道工序施工；各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，经监理检查认可，并应记录；

3 对于监理单位提出要求检查的重要工序，应经监理检查认可，才能进行下道工序施工。

**3.0.10** 冷库工程施工及安装过程中，应对隐蔽工程做记录，进行必要的检验，应由施工方质检人员和监理工程师共同签字确认，检验合格后方可进行下一工序的施工。土建主体工程结束并检验合格后，方可进行设备安装，设备安装工程应与土建工程紧密配合；管道、设备等安装及调试宜在建筑装饰前完成；当同步进行时，应在饰面层施工前完成。

**3.0.11** 冷库工程施工质量验收应在施工单位自检基础上，按照检验批、分项工程、分部（子分部）工程、单位工程进行。冷库工程的分部工程、分项工程划分应按照现行国家标准《建筑工程施工质

量验收统一标准》GB 50300 的规定执行。

**3.0.12** 检验批的质量验收应包括实物检查和资料检查,并应符合下列规定:

1 主控项目的质量经抽样检验均应合格;

2 一般项目的质量经抽样检验应合格;一般项目当采用计数抽样时,除本标准各章有专门规定外,合格点率应达到 80% 及以上,且不得有严重缺陷;

3 应具有完整的质量检验记录,重要工序应具有完整的施工操作记录。

**3.0.13** 分项工程质量验收合格应符合下列规定:

1 所含检验批的质量均应验收合格;

2 所含检验批的质量验收记录应完整。

**3.0.14** 分部工程质量验收合格应符合下列规定:

1 所含分项工程的质量均应验收合格;

2 质量控制资料应完整;

3 有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定;

4 观感质量应符合要求。

**3.0.15** 单位工程质量验收合格应符合下列规定:

1 所含分部工程的质量均应验收合格;

2 质量控制资料应完整;

3 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整;

4 主要使用功能的抽查结果应符合相关专业验收规范的规定;

5 观感质量应符合要求。

**3.0.16** 冷库试运转投产前应防止降温过快致使其库房围护结构及地面产生裂缝,试运转应缓慢逐步降温,降温期间不宜紧闭冷库门,并应符合下列规定:

1 土建冷库试运转降温时,冷间室温在 $4^{\circ}\text{C}$ 以上时,每天降温不应超过 $3^{\circ}\text{C}$ ;当室温降至 $4^{\circ}\text{C}$ 时,应暂停降温,维持 $4^{\circ}\text{C}$ 温度 $5\text{d}\sim 7\text{d}$ ;室温在 $4^{\circ}\text{C}\sim -4^{\circ}\text{C}$ 时,每天降温不应超过 $2^{\circ}\text{C}$ ;室温降至 $-4^{\circ}\text{C}$ 以下时,每天降温不应超过 $3^{\circ}\text{C}$ ,直至达到设计温度;

2 装配式冷库试运转降温时,冷间室温在 $4^{\circ}\text{C}$ 以上时,每天降温不应超过 $5^{\circ}\text{C}$ ;当室温降至 $4^{\circ}\text{C}$ 时,应暂停降温,维持 $4^{\circ}\text{C}$ 温度不少于 $3\text{d}$ ;室温在 $4^{\circ}\text{C}$ 以下时,每天降温的幅度为 $4^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ ,直至达到设计温度。

**3.0.17** 工程施工质量验收时,应提供下列资料:

- 1 图纸会审记录、设计变更、洽商记录;
- 2 设备和原材料质量合格证书、说明书等技术文件及检(试)验报告;
- 3 工程施工记录;
- 4 隐蔽工程验收记录;
- 5 混凝土试件及管道、设备系统试验报告;
- 6 分项、分部工程质量验收记录;
- 7 竣工图以及其他有关文件和记录。

**3.0.18** 建设单位收到工程竣工报告后,应由建设单位项目负责人组织监理、施工、设计、勘察等单位项目负责人进行单位工程验收。

**3.0.19** 当冷库工程施工质量不符合要求时,应按下列规定进行处理:

- 1 经返工或返修的检验批应重新进行验收;
- 2 经鉴定能够达到设计要求的检验批,应予以验收;
- 3 经鉴定达不到设计要求,但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批,可予以验收;
- 4 经返修或加固处理的分项、分部工程,满足安全及使用功能要求时,可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

**3.0.20** 经返修或加固处理后仍不能满足安全或重要使用要求的分部工程及单位工程,不得验收。

## 4 土 建 工 程

### 4.1 材 料

**4.1.1** 冷库工程所用水泥除应符合设计要求外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**4.1.2** 对有抗震设防要求的冷库工程结构,纵向受力钢筋的性能除应符合设计要求外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**4.1.3** 冷库工程采用钢结构时所用钢材的品种、规格、性能等应符合设计要求。

检查数量:全数检查。本项检验按主控项目检验。

检验方法:检查质量合格证明文件、中文标志及检验报告等。

**4.1.4** 冷库工程所用墙体材料的品种、规格、性能应符合设计要求和现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定;冷间应使用抗冻性合格的墙体材料,砌体材料应符合现行国家标准《冷库设计标准》GB 50072 的有关规定。

抽检数量:每一生产厂家,烧结普通砖、混凝土实心砖每 15 万块,烧结多孔砖、混凝土多孔砖、蒸压灰砂砖及蒸压粉煤灰砖每 10 万块各为一检验批,不足上述数量时按一批计,抽检数量为 1 组。本项检验按主控项目检验。

检验方法:检查砌体材料和砂浆试块的试验报告。

**4.1.5** 冷库工程普通混凝土所用的粗、细骨料的质量应符合现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53、《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定。

检查数量:按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。本项检验按一般项目检验。

检验方法:检查进场复验报告。

**4.1.6** 冷库工程砂浆用砂宜采用过筛中砂,并应符合下列规定:

- 1 不应混有草根、树叶、树枝、塑料、煤块、炉渣等杂物;
- 2 砂中含泥量、泥块含量、石粉含量、云母、轻物质、有机物、硫化物、硫酸盐及氯盐含量应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定;
- 3 人工砂、山砂及特细砂,应经试配满足砌筑砂浆技术条件的要求。

**4.1.7** 冷库工程配置混凝土所用的砂、石,其抗冻性要求应符合C30混凝土用砂、石的技术要求;用于配置混凝土、砂浆,以及铺设砂垫层和油毡保护层的砂、石应坚硬洁净;地面砂垫层宜用粗砂或中砂,屋面油毡保护层宜用绿豆砂;工程所用砂、石的堆放,不得使泥土、草根等杂质混入;砂、石中杂质较多时应过筛或用清水洗净,沥干后使用。

**4.1.8** 冷库工程拌制混凝土、拌制砂浆用水的水质,应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

检查数量:同一水源检查不应少于一次。本项检验按一般项目检验。

检验方法:检查水质试验报告。

**4.1.9** 冷库工程所用木材,其品种、规格、性能等应符合设计文件的规定,结构用木材并应具有产品质量合格证书。所用木材应按有关要求的含水率进行干燥处理;应选用不易翘曲开裂、耐久性好的树种。冷库门和吊轨木梁以及挡风板宜用一等红松或材质相当的杉木;直接与砌体或混凝土接触的木制构、配件,不外露部分应涂木材防腐油,不得涂煤焦油。

检查数量:检验批全数。本项检验按主控项目检验。

检验方法:实物与设计文件对照、丈量,检查质量合格证书、

标识。

**4.1.10** 冷库工程所涉及的其他特殊材料,其品种、规格、性能等应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查产品的质量合格证明、文件中文标志及检验报告等。

## 4.2 模板工程

**4.2.1** 模板工程的施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**4.2.2** 模板及支架应根据安装、使用和拆除工况进行设计,并应满足承载力、刚度和整体稳固性要求。

**4.2.3** 模板的安装应保证工程结构和构件各部分形状、尺寸和相互位置的正确;模板的接缝不应漏浆;对于冷库内部部分混凝土结构不抹面的情况,应使用能达到设计效果的模板,模板的内侧面应平整、光滑,符合冷库内不抹面的清水模板要求。

**4.2.4** 对跨度大于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板,模板应按设计要求起拱;当设计无具体要求时,起拱高度宜为跨度的  $1/1000 \sim 3/1000$ 。

**4.2.5** 固定在模板上的预埋件和预留孔洞均不得遗漏,且位置应准确,安装应牢固。

**4.2.6** 在涂刷模板隔离剂时,不得沾污钢筋和混凝土接搓处,且不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂。

**4.2.7** 底模及其支架拆模要掌握时机,应使混凝土达到必要的强度。当设计无具体要求时,对混凝土构件跨度小于或等于 8m 时的底模及其支架,在混凝土强度符合设计的混凝土强度标准值的 75% 的要求后,方可拆除;对混凝土构件跨度大于 8m 时及悬臂混凝土构件的底模及其支架,在混凝土强度符合设计的混凝土强度

标准值的 100% 的要求后,方可拆除。

**4.2.8** 模板拆除时,不应使楼层形成冲击荷载。拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运。

**4.2.9** 已拆除模板及其支架的混凝土结构,应在混凝土强度符合设计混凝土强度等级的要求后,方可承受全部使用荷载;当施工荷载所产生的效应比使用荷载的效应更为不利时,应经过核算,加设临时支撑。

### 4.3 钢筋工程

**4.3.1** 混凝土结构内的钢筋材料应符合本标准第 4.1 节的有关要求。

**4.3.2** 钢筋工程的施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**4.3.3** 钢筋安装时,受力钢筋的牌号、规格和数量必须符合设计要求。

**4.3.4** 设计使用年限为 50 年的冷库工程混凝土结构,最外层钢筋的混凝土保护层最小厚度,应符合设计要求;当设计无具体要求时,应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 混凝土保护层最小厚度(mm)

环境类别	板、墙	梁、柱
一	15	20
二 a	20	25
二 b	25	35
三 a	30	40

注:混凝土强度等级不大于 C25 时,表中保护层厚度数值应增加 5mm。

**4.3.5** 钢筋应平直、无局部曲折。钢筋的表面应洁净、无损伤及裂纹。油渍、漆污和铁锈应在使用前清除干净。带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。

**4.3.6** 钢筋外侧保护层宜设置水泥砂浆垫块或混凝土垫块。

**4.3.7** 防雷接地引下线用钢筋焊接连接时,应符合电气专业的施工规定。

**4.3.8** 施工人员在铺设好的钢筋网架上行走或放置重物时,应保证钢筋网不变形、不位移。

#### **4.4 混凝土工程**

**4.4.1** 混凝土工程所用的主要建筑材料应符合本标准第 4.1 节的有关要求,并应符合下列规定:

1 冷间内配置混凝土的水泥应符合设计要求;不同品种水泥不得混合使用,同一构件不得使用两种及两种以上品种的水泥;所用水泥强度等级不应小于 42.5;

2 温度介于 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下工作环境混凝土的水泥选用应符合现行国家标准《低温环境混凝土应用技术规范》GB 51081 的有关规定;

3 温度介于 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下工作环境的混凝土,混凝土不得使用海砂及海水或再生水拌制;

4 温度介于 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下工作环境的混凝土外加剂、掺和料的使用应符合现行国家标准《低温环境混凝土应用技术规范》GB 51081 的有关规定。

**4.4.2** 混凝土工程的施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

**4.4.3** 设计使用年限为 50 年的冷库工程混凝土结构,结构混凝土材料的耐久性基本要求宜符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 结构混凝土材料的耐久性基本要求

环境类别	最大水胶比	最低强度等级	最大氯离子含量(%)	最大碱含量(kg/m <sup>3</sup> )
一	0.60	C20	0.30	不限制
二 a	0.55	C25	0.20	3.0
二 b	0.50(0.55)	C30(C25)	0.15	3.0
三 a	0.45(0.50)	C35(C30)	0.15	3.0

- 注:1 氯离子含量系指其占胶凝材料总量的百分比。  
 2 素混凝土构件的水胶比及最低强度等级的要求可适当放松。  
 3 有可靠工程经验时,二类环境中的最低混凝土强度等级可降低一个等级。  
 4 处于 0℃ 以下的冷间、盐水制冰间等的二 b、三 a 环境中的混凝土应使用引气剂,并可采用括号中的有关参数。  
 5 当使用非碱活性骨料时,对混凝土中的碱含量可不作限制。

**4.4.4** 混凝土宜采用强制式搅拌机进行拌制,拌和时间从全部材料投完算起不宜小于 60s。

**4.4.5** 混凝土在运输和浇筑过程中不得加水。混凝土浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑,并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕;当底层混凝土初凝后浇筑上一层混凝土时,应按施工技术方案中对施工缝的要求进行处理。

**4.4.6** 对于温度介于-40℃ 以下工作环境的混凝土,混凝土的材料、配合比、施工、验收等应符合设计要求,并应符合现行国家标准《低温环境混凝土应用技术规范》GB 51081 的有关规定。

**4.4.7** 与钢结构、电梯、升降平台、冷库门、制冷设备等有关的混凝土工程,预埋地脚螺栓、预埋件、预留洞等应在设备到货后,经核对地脚螺栓、预埋件、预留洞的位置和数量正确无误后,方可浇筑混凝土。

**4.4.8** 在浇筑混凝土前,对模板内的杂物和钢筋上的油污等应清

理干净；对模板的缝隙和孔洞应予堵严；对木模板应浇水湿润，且不得有积水。

**4.4.9** 混凝土自高处倾落的自由高度，不应大于2m；当浇筑高度大于2m时，应采用串筒、溜管或振动溜管使混凝土下落。

**4.4.10** 混凝土施工缝的位置应在混凝土浇筑前按设计要求和施工技术方案确定。施工缝的处理应按施工技术方案执行。

**4.4.11** 无梁楼板混凝土宜连续浇筑，不留施工缝；当必须留置时，应征得设计单位同意，施工缝应设置在柱帽边线外，不得在柱帽边线范围内留置施工缝。

**4.4.12** 浇筑支承无梁楼板的柱时，柱施工缝位置应符合设计要求，当设计无具体要求时的柱顶采用非铰接时宜将施工缝留在柱顶和柱帽45°折线顶部；柱帽上部混凝土应与楼板一次浇筑；柱帽下部混凝土应与柱一次浇筑。

**4.4.13** 后浇带的留置位置应按设计要求和施工技术方案确定。后浇带混凝土浇筑应按施工技术方案进行。

**4.4.14** 混凝土浇筑完毕后应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 应在浇筑完毕后的12h以内，对混凝土加以覆盖，并应保湿养护；

2 对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于14d；温度介于-40℃以下工作环境的混凝土不得少于14d；

3 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态，混凝土养护用水应与拌制用水相同；

4 采用塑料布覆盖养护的混凝土，敞露的全部表面应覆盖严密，并应保持塑料布内有凝结水；

5 混凝土强度达到1.2MPa前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。

**4.4.15** 现浇混凝土结构的外观质量不应有严重缺陷。对已经出

现的严重缺陷,应由施工单位提出技术处理方案,并应经监理单位认可后进行处理;对裂缝或连接部位的严重缺陷及其他影响结构安全的严重缺陷,技术处理方案尚应经设计单位认可,对经处理的部位应重新验收。

**4.4.16** 现浇混凝土结构的外观质量不应有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷,施工单位不得先行处理,应由监理单位检查后由施工单位按技术处理方案进行处理,并应重新检查验收,处理应符合下列规定:

1 面积较小且数量不多的蜂窝或露石的混凝土表面,可用 $1:2.0\sim 1:2.5$ 的水泥砂浆抹平,在抹砂浆之前,应用钢丝刷或加压水洗刷基层;

2 较大面积的蜂窝、露石或露筋,应按其全部深度凿去薄弱的混凝土层和个别突出的骨料颗粒,然后用钢丝刷或加压水洗刷表面,再用比原混凝土强度等级提高一级的细骨料混凝土堵塞并捣实。

## 4.5 钢结构工程

**4.5.1** 钢结构工程的制作、安装及验收应符合设计要求,钢结构工程需要修改设计时应取得设计单位同意,并应签署设计变更文件。

**4.5.2** 钢结构工程所用钢材、连接材料和涂装材料等应具有质量合格证书,并应符合设计要求及本标准第4.1节的有关要求。

**4.5.3** 施工组织设计应根据设计文件和施工图的要求制定。安装程序应保证结构形成稳定的空间体系,并不应导致结构永久变形。

**4.5.4** 钢结构工程的施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022的有关规定。

**4.5.5** 建筑物的定位轴线、基础轴线和标高、地脚螺栓的规格及

其紧固应符合设计要求。

**4.5.6** 基础顶面直接作为钢柱的支承面和基础顶面预埋钢板或支座作为柱的支承面时,支承面、地脚螺栓(锚栓)位置的允许偏差应符合表 4.5.6 的规定。地脚螺栓(锚栓)的螺纹应受到保护。

表 4.5.6 支承面、地脚螺栓(锚栓)位置的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)
支承面	标高	$\pm 3.0$
	水平度	$L/1000$
地脚螺栓(锚栓)	螺栓中心偏移	5.0
	螺栓露出长度	+20.0 0
	螺纹长度	+20.0 0
预留孔中心偏移		10.0

注:L为柱脚底板的最大平面尺寸。

**4.5.7** 刚架柱脚的锚栓应采用可靠方法定位,除测量直角边长外,尚应测量对角线长度。在混凝土灌注前和灌注后钢结构安装前,均应校对锚栓的空间位置。

**4.5.8** 构件的运输、卸车、存放应符合下列规定:

1 刚架构件和薄板在运输时宜在下部用方木垫起,卸车时应防止损坏;成叠的板材从车上吊起时,应确保板的边缘和端部不损坏;

2 板材搬运时,宜先抬高再移动,板面之间不得互相摩擦;构件起吊时应防止发生屈曲;

3 构件的放置、搬运、组拼和安装应由专人负责,宜减少材料在现场的搬运次数。重心高的构件立放时,应设置临时支撑,并应绑扎牢固。

**4.5.9** 构件的安装应符合下列规定:

1 安装顺序宜先从靠近山墙的有柱间支撑的两榀刚架开始。在刚架安装完毕后应将其间的檩条、支撑、隅撑等全部装好，并应检查其垂直度。应以这两榀刚架为起点，向房屋另一端顺序安装。除最初安装的两榀刚架外，其余刚架间檩条、墙梁和檐檩等的螺栓均应在校准后再拧紧。

2 刚架安装宜先立柱子，将在地面组装好的斜梁吊起就位，并应与柱连接。

3 对跨度大、侧向刚度小的构件，在安装前应确定构件重心，应选择合理的吊点位置和吊具，对重要的构件和细长构件应进行吊装前的稳定性验算，并根据验算结果进行临时加固，构件安装过程中宜采取必要的牵拉、支撑、临时连接等措施。

4 在安装过程中，应减少高空安装工作量。在起重设备能力允许的条件下，宜在地面组拼成扩大安装单元，对受力大的部位宜进行必要的固定，可增加铁扁担、滑轮组等辅助手段，应避免盲目冒险吊装。

5 对大型构件的吊点应进行安装验算，并应保障各部位产生的内力小于构件的承载力不产生永久变形。

6 不得利用已安装就位的构件起吊其他重物，不得在主要受力结构部位焊接其他构件。

**4.5.10** 钢结构安装在形成空间刚度单元并经校正和检测确认无误后，应及时对柱底板和基础顶面的空隙采用细石混凝土二次浇筑。钢柱基础下二次浇筑的预留空隙，当柱脚铰接时不宜大于 50mm，柱脚刚接时不宜大于 100mm。钢柱脚安装时柱标高精度控制，可采用在钢柱底板下的地脚螺栓上加调整螺母的方法进行。

**4.5.11** 钢结构安装时，应控制屋面、楼面、平台等的施工荷载，施工荷载和冰雪荷载等不得超过梁、桁架、楼面板、屋面板、平台铺板等的承载能力。

**4.5.12** 刚架柱安装的允许偏差不应大于表 4.5.12 的允许偏差。

表 4.5.12 刚架柱安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	
柱脚底座中心线对定位轴线的偏移		5.0	
柱基准点标高		+5.0 -8.0	
挠曲矢高		$H/1000$ 且不大于 10.0	
柱轴线垂直度	单层柱	$H \leq 12\text{m}$	10.0
		$H > 12\text{m}$	$H/1000$ 且不大于 20.0
	多层柱	底层柱	10.0
		柱全高	20.0
柱顶标高		$\leq \pm 10.0$	

注:  $H$  为柱高度。

4.5.13 刚架斜梁安装的允许偏差不应大于表 4.5.13 的允许偏差。

表 4.5.13 刚架斜梁安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	
梁跨中垂直度		$H/500$	
梁挠曲	侧向	$L/1000$	
	垂直方向	+10.0, -5.0	
相邻梁接头部位	中心错位	3.0	
	顶面高差	2.0	
相邻梁顶面高差	支承处	10.0	
	其他处	$L/500$	

注:  $H$  为梁跨中断面高度,  $L$  为相邻梁跨度的最大值。

4.5.14 根据安装单元的划分,主构件安装完毕后应立即进行檩条、墙梁等次构件的安装;除最初安装的两榀刚架外,其余刚架间檩条、墙梁和檐檩等的螺栓均应在校准后再拧紧;檩条和墙梁安装时,应及时设置撑杆或拉条并拉紧,但不应将檩条和墙梁拉弯。

4.5.15 檩条和墙梁等冷弯薄壁型钢构件吊装时应采取适当措

施,防止产生永久变形,并应垫好绳扣与构件的接触部位;不得利用已安装就位的檩条和墙梁构件起吊其他重物。

**4.5.16** 用于固定金属面绝热夹芯板的檩条和墙梁面应保证其整体垂直度和平整度;檩条和墙梁面安装允许偏差标准和检验方法应按表 4.5.16 中的规定执行。

**表 4.5.16 檩条和墙梁面安装允许偏差标准和检验方法**

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	垂直度	$H \leq 3\text{m}$ 时	$\leq 3$	用吊线、直尺、水准仪或经纬仪检查
		$3\text{m} < H \leq 10\text{m}$ 时	$\leq 6$	
		$H > 10\text{m}$ 时	$\leq 10$	
2	墙面横向平整度	$L \leq 10\text{m}$ 时	$\leq 6$	
		$L > 10\text{m}$ 时	$\leq 10$	

注:  $H$  为夹芯板墙面全高,  $L$  为夹芯板墙面水平长度。

**4.5.17** 钢结构普通涂料涂装工程应在钢结构构件组装、预拼装或钢结构安装工程检验批的施工质量验收合格后进行。钢结构防火涂料涂装工程应在钢结构安装工程检验批和钢结构普通涂料涂装检验批的施工质量验收合格后进行。

**4.5.18** 钢结构防腐涂料、稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

**4.5.19** 涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求,当产品说明书无要求时,涂装固化环境温度宜为  $5^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不应大于  $85\%$ 。涂装时构件表面不应有结露;每道涂层涂装后,表面至少在  $4\text{h}$  内不得被雨淋和沾污。

**4.5.20** 涂装前钢材表面除锈应符合设计要求。处理后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺。表面处理到涂底漆的时间间隔不应超过  $4\text{h}$ ,在此期间表面应保持洁净,不得沾水、油污。当设计无具体要求时钢材表面各种底漆或防锈漆要求最低的除锈等级应符合表 4.5.20 的规定。

表 4.5.20 各种底漆或防锈漆要求最低的除锈等级

涂料品种	除锈等级
油性酚醛、醇酸等底漆或防锈漆	St2
高氯化聚乙烯、氯化橡胶、氯磺化聚乙烯、环氧树脂、聚氨酯等底漆或防锈漆	Sa2
无机富锌、有机硅、过氯乙烯等底漆	Sa2 $\frac{1}{2}$

**4.5.21** 涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计要求。当设计无具体要求时,涂层干漆膜总厚度在室外应大于 $150\mu\text{m}$ ,在室内应大于 $125\mu\text{m}$ 。

**4.5.22** 构件表面不应误涂、漏涂,涂层不应脱皮和返锈。涂层应均匀、无明显皱皮、流坠、针眼和气泡。

**4.5.23** 涂装完成后,构件的标志、标记和编号应清晰完整。

**4.5.24** 施工图中应注明暂不涂底漆的部位不得涂漆,待安装完毕后补涂。

**4.5.25** 涂装工程验收应包括在中间检查和竣工验收中。

**4.5.26** 钢结构防火涂料的品种和技术性能应符合设计要求。

**4.5.27** 防火涂料的涂装遍数和每遍涂装的厚度应符合产品说明书的要求。防火涂料涂层的厚度不得小于设计厚度。非膨胀型防火涂料涂层最薄处的厚度不得小于设计厚度的85%;平均厚度的允许偏差应为设计厚度的 $\pm 10\%$ ,且不应大于 $2.0\text{mm}$ 。膨胀型防火涂料涂层最薄处厚度的允许偏差为设计厚度的 $\pm 5\%$ ,且不应大于 $0.2\text{mm}$ 。

检查数量:按同类构件基数抽查10%,且均不应少于3件。

检验方法:每一构件选取至少5个不同的涂层部位,用测厚仪分别测量其厚度。

**4.5.28** 膨胀型防火涂料涂层表面的裂纹宽度不应大于 $0.5\text{mm}$ ,且 $1\text{m}$ 长度内均不得多于1条;当涂层厚度小于或等于 $3\text{mm}$ 时,不应大于 $0.1\text{mm}$ 。非膨胀型防火涂料涂层表面的裂纹宽度不应

大于 1mm,且 1m 长度内不得多于 3 条。

检查数量:按同类构件基数抽查 10%,且均不应少于 3 件。

检验方法:直观和用尺量检查。

**4.5.29** 防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥砂等污垢。

**4.5.30** 防火涂料不应有误涂、漏涂,涂层应闭合无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆等外观缺陷,乳突应已剔除。

## 4.6 地面工程

**4.6.1** 地面工程应包含基层、面层两部分,划分应包括以下内容:

1 基层,包括基土、垫层、填充层、找平层、隔离层和保温隔热层等;

2 面层,包括水泥混凝土面层、水泥砂浆面层、硬化耐磨面层、自流平面层等。

**4.6.2** 地面工程所用的主要建筑材料应符合本标准第 4.1 节的有关要求。

**4.6.3** 地面工程的施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定。

**4.6.4** 地面下回填基土不应用淤泥、腐殖土、耕植土、冻土、膨胀土和建筑杂物作为填土,填土土块的粒径不应大于 50mm;基土回填应分层摊铺、分层压(夯)实、均匀密实,并应分层检验其密实度;填土质量应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的有关规定;压实系数应符合设计要求,设计无具体要求时,不应小于 0.9。

**4.6.5** 建筑地面工程施工时,各层环境温度的控制应符合材料或产品的技术要求,并应符合下列规定:

1 当采用掺有水泥、石灰的拌和料铺设以及用石油沥青胶结料铺贴时,不应低于 5℃;

2 当采用有机胶粘剂粘贴时,不应低于 10℃;

- 3 当采用砂、石材料铺设时,不应低于 $0^{\circ}\text{C}$ ;
- 4 当采用自流平、涂料铺设时,不应低于 $5^{\circ}\text{C}$ ,也不应高于 $30^{\circ}\text{C}$ 。

**4.6.6** 冷间地面下设置架空防冻层时,施工及验收应符合设计要求,当设计无具体要求时,应符合下列规定:

- 1 架空层内的结构基础埋深应满足所在地区冬季地基土冻胀和融陷影响对基础埋置深度的要求;

- 2 架空层地面下基土应予以压实,压实系数应符合设计要求,地面应硬化处理,并应设置排水设施。

**4.6.7** 冷间地面下设置防冻通风管道时,通风管道的管径、间距、坡度、坡向的施工及验收应符合设计要求,当设计无具体要求时应符合下列规定:

- 1 管节安装前应将管内清扫干净,安装时应使管道中心及内底标高符合设计要求,稳管时应采取措施防止管道发生移动的措施;管节之间的连接承、插口应连接牢固;

- 2 通风管道应埋置在地下水位以上,且宜设置在中粗砂层内,管道上、下的中粗砂层厚度均不宜小于 $100\text{mm}$ ,中粗砂压实系数不应小于 $0.90$ 。

**4.6.8** 冷间地面内设置防冻加热盘管防冻时,管道的管径、间距、坡度、坡向等应符合设计要求,并应符合本标准第7.3节的有关规定。

**4.6.9** 冷库工程地面内隔汽层、保温隔热层施工及验收要求应符合本标准第5章的有关规定。

**4.6.10** 冷库工程穿越冷间地面保温层的构件及管道等应按设计要求采取防冷桥措施。

**4.6.11** 设置地漏或排水沟的房间,排水坡度应符合设计要求,当设计无具体要求时,不应小于 $0.5\%$ ;楼(地)面应做防水隔离层,防水隔离层向墙面上返高度不宜小于 $300\text{mm}$ ,防水隔离层不得渗漏,排水的坡向应正确、排水通畅,检验方法应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209的有关规定。

**4.6.12** 当冷库工程地面采用镶边时,应按设计要求设置,并符合下列规定:

1 有叉车运行作用下的水泥类整体面层,在沉降缝、伸缩缝和防震缝处两侧,应设置金属镶边构件;

2 在冷间与穿堂间的冷库门下水泥混凝土类整体面层处,宜结合伸缩缝设置金属镶边构件;

3 具有较大振动或变形的设备基础与周围建筑地面的邻接处,应沿设备基础周边设置贯通建筑地面各构造层的沉降缝(防震缝),缝内应清理干净,以柔性密封材料填嵌后用板封盖,应与面层齐平;

4 地面面层与管沟、孔洞、检查井等邻接处,均应设置镶边;

5 管沟、变形缝等处的建筑地面面层的镶边构件,应在面层铺设前装设。

**4.6.13** 冷库工程地面保温隔热层上的混凝土面层应按设计要求在保温隔热工程施工完毕并验收合格后再铺设,保温隔热工程施工应符合本标准第5章的有关规定;混凝土面层的构造做法及强度等级应符合设计要求。

**4.6.14** 冷库门口地面应按设计要求做好防冷桥及防冷库门冻结粘黏的施工安装。

**4.6.15** 冷库工程地面混凝土面层宜分段连续铺筑。混凝土面层表面应在初凝前完成抹平压光。应加强混凝土面层的养护。混凝土面层宜设置分隔缝,分格缝的设置应符合设计要求,当设计无具体要求时,纵横间距不应大于6m。

**4.6.16** 冷库工程地面整体面层应平整,表面平整度允许偏差用2m靠尺和楔形塞尺检查不应大于5mm;标高允许偏差用水准仪检查为±8mm;坡度允许偏差用坡度尺检查不应大于房间相应尺寸的2/1000,且不应大于30mm;厚度允许偏差用钢尺检查在个别地方不应大于设计厚度的1/10,且不应大于20mm。

**4.6.17** 整体面层施工后,养护时间不应少于7d;抗压强度应达

到 5MPa 后方准上人行走；抗压强度应达到设计要求后，方可正常使用。

## 4.7 砌体工程

**4.7.1** 砌体工程所用的主要建筑材料应符合本标准第 4.1 节的有关要求。

**4.7.2** 砌体工程的施工及验收除应执行本标准规定外，尚应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。

**4.7.3** 砌体施工质量控制等级应分为三级，并应按表 4.7.3 划分。冷库工程的砌体施工质量应符合设计要求，当设计无具体要求时不应低于 B 级。

表 4.7.3 砌体施工质量控制等级

项目	施工质量控制等级		
	A	B	C
现场质量管理	监督检查制度健全，并严格执行；施工方有在岗专业技术管理人员，人员齐全，并持证上岗	监督检查制度基本健全，并能执行；施工方有在岗专业技术管理人员，人员齐全，并持证上岗	有监督检查制度；施工方有在岗专业技术管理人员
砂浆、混凝土强度	试块按规定制作，强度满足验收规定，离散性小	试块按规定制作，强度满足验收规定，离散性较小	试块按规定制作，强度满足验收规定，离散性大
砂浆拌和	机械拌和；配合比计量控制严格	机械拌和；配合比计量控制一般	机械或人工拌和；配合比计量控制较差
砌筑工人	中级工以上，其中，高级工不少于 30%	高、中级工不少于 70%	初级工以上

注：1 砂浆、混凝土强度离散性大小根据强度标准差确定。

2 配筋砌体不得为 C 级施工。

**4.7.4** 冷间内及有冻胀环境条件的区域,地面以下或防潮层以下的砌体,不应采用多孔砖。

**4.7.5** 冷间内砖砌体应符合设计要求,当设计无具体要求时,砌体应使用抗冻性合格的墙体材料,承重墙砖砌体应采用强度等级不低于 MU20 的烧结普通砖,非承重墙砖砌体应采用强度等级不低于 MU10 的烧结普通砖。

**4.7.6** 填充墙砌体砌筑,应在主体结构浇筑完成 28d 后,其承重主体结构检验批验收合格后开始砌筑;填充墙与承重主体结构间的空(缝)隙部位施工,应在填充墙砌筑 14d 后进行。

**4.7.7** 砌筑烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖砌体时,砖应提前 1d~2d 适度湿润,不得采用干砖或处于吸水饱和状态的砖砌筑,块体湿润程度应符合下列规定:

1 烧结类块体的相对含水率宜为 60%~70%;

2 混凝土多孔砖及混凝土实心砖不宜浇水湿润,但在气候干燥炎热的情况下,宜在砌筑前对其喷水湿润;蒸压加气混凝土砌块的含水率宜小于 30%,其他非烧结类块体的相对含水率宜为 40%~50%。

**4.7.8** 冷间内砌筑砌体应采用水泥砂浆砌筑,强度等级应符合设计要求,且不应低于 M7.5。

**4.7.9** 现场拌制的砂浆应随拌随用,拌制的砂浆应在 3h 内使用完毕;当施工期间最高气温超过 30℃ 时,应在 2h 内使用完毕。

**4.7.10** 砌体砌筑的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度应正确,灰缝应横平竖直,厚薄均匀,水平灰缝厚度及竖向灰缝宽度应为 10mm ±2mm;灰缝的饱满度不得低于 90%;竖向灰缝应采用挤浆或加浆方法,不得用水冲浆灌缝。

**4.7.11** 处于低温环境下的库房墙砌体及与主体混凝土结构的连接应符合设计要求,当设计无具体要求时应符合下列规定:

1 墙砌体应沿框架柱全高每隔 500mm 放置 2Φ6 拉结钢筋,拉结钢筋应沿墙体水平通长设置;

2 墙砌体顶应与上部框架梁紧密结合,施工中墙顶与上部框架梁接触处可先留一定空隙,待砌体变形稳定后并至少间隔 7d 可采用一皮砖或配砖斜砌楔紧。

**4.7.12** 填充墙与承重墙、柱、梁的连接钢筋,当采用化学植筋的连接方式时,应进行实体检测。锚固钢筋拉拔试验的轴向受拉非破坏承载力检验值应为 6.0kN。抽检钢筋在检验值作用下应基材无裂缝、钢筋无滑移宏观裂损现象;持荷 2min 期间荷载值降低不应大于 5%。

**4.7.13** 冷库工程所用砌块的品种、强度等级应符合设计要求,并应规格一致;冷间内砌筑的墙体应注意保证冷库工程保温隔热层的整体连续性,不得损坏冷库工程隔汽层及保温层。

**4.7.14** 设计要求的墙上孔洞、沟槽和预埋件,应在砌筑时预留出或埋设,位置应准确。冷库墙体砌筑完后,不得再行砍凿。

## 4.8 抹灰工程

**4.8.1** 一般抹灰工程可分为普通抹灰和高级抹灰,当设计无具体要求时,应按普通抹灰验收。

**4.8.2** 抹灰工程所用的主要建筑材料应符合本标准第 4.1 节的有关要求。

**4.8.3** 抹灰工程施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合国家现行标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。

**4.8.4** 冷间内墙面抹灰应采用水泥砂浆,强度等级应满足设计要求且不应低于 M7.5。

**4.8.5** 抹灰工程的墙面、楼(地)面和顶棚,应采用便于清扫的构造及工艺;设计应有防撞水泥混凝土护墙踢脚,护墙踢脚底部圆弧及顶端斜坡的施工应符合设计要求,当设计无具体要求时,圆弧半径不宜小于 50mm,斜坡不宜小于 45°,斜坡与墙面之间的缝隙应采取防收缩的密封措施。

**4.8.6** 外墙抹灰前应先安装门窗框,内墙抹灰前宜先安装门窗框

等,并应用沥青麻丝等材料将墙上的施工孔洞及穿墙管道或管道绝热层木套周围缝隙堵塞密实;室内墙面、柱面和门洞口的阳角做法应符合设计要求,当设计无具体要求时,应采用1:2水泥砂浆做暗护角,高度不应低于2m,每侧宽度不应小于50mm。

**4.8.7** 抹灰工程应分层进行。当抹灰总厚度大于或等于35mm时,应采取加强措施。不同材料基体交接处表面的抹灰,应采取防止开裂的加强措施,当采用加强网时,加强网与各基体的搭接宽度不应小于100mm。

**4.8.8** 抹灰层与基层之间及各抹灰层之间应黏结牢固,抹灰层应无脱层、空鼓,面层应无爆灰和裂缝。

**4.8.9** 各种砂浆抹灰层,在凝结前应防止快干、水冲、撞击、振动和受冻,在凝结后应采取措施防止油污和损坏。水泥砂浆抹灰层应在湿润条件下养护,养护时间不得小于7d。

## 4.9 内装饰工程

**4.9.1** 冷库工程的内装饰施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210的有关规定。

**4.9.2** 抗裂聚合物水泥砂浆配制所用的原材料应符合下列规定:

1 聚合物乳液的外观质量应均匀,无颗粒、异物和凝固物,固体含量应大于45%;

2 水泥应采用强度等级不低于42.5的普通硅酸盐水泥;不得使用过期或受潮结块水泥;

3 砂宜采用细砂,含泥量不应大于1%;

4 水应采用不含有害物质的洁净水;

5 增强纤维宜采用短切聚酯或聚丙烯等纤维。

**4.9.3** 抗裂聚合物水泥砂浆的物理性能应符合表4.9.3的要求。

**4.9.4** 抹面胶浆性能指标应符合表4.9.4的要求。

**4.9.5** 耐碱玻纤网格布性能应符合表4.9.5的要求。

表 4.9.3 抗裂聚合物水泥砂浆物理性能

项 目	性能要求	试验方法
黏结强度(MPa)	≥1.0	JC/T 984
抗折强度(MPa)	≥7.0	JC/T 984
压折比	≤3.0	JC/T 984
吸水率(%)	≤6	JC 474
抗冻融性(-5℃~20℃)25次循环	无开裂、无粉化	JC/T 984

注:试验方法中的标准包括现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 和《砂浆、混凝土防水剂》JC 474。

表 4.9.4 抹面胶浆性能指标

项 目	性能指标	试验方法	
可操作时间(h)	1.5~4.0	JG 149	
与喷涂硬泡聚氨酯的 拉伸黏结强度 (MPa)	原强度		≥0.10 并且破 坏部位不得位于 黏结界面
	耐水		
	耐冻融		
柔韧性	压折比(水泥基)		≤3.0
	开裂应变(非水泥基)(%)	≥1.5	

注:试验方法中的标准为现行行业标准《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149。

表 4.9.5 耐碱玻纤网格布性能

项 目	性能要求		试验方法
	标准网布	加强网布	
单位面积质量(g/m <sup>2</sup> )	≥130	≥260	GB/T 9914.3
耐碱拉伸断裂强力(经、纬向)(N/50mm)	≥750	≥1500	GB/T 7689.5
耐碱拉伸断裂强力保留率(经、纬向)(%)	≥50	≥50	
断裂应变(经、纬向)(%)	≤5.0	≤5.0	

注:试验方法中的标准包括现行国家标准《增强制品试验方法 第3部分:单位面积质量的测定》GB/T 9914.3、《增强材料 机织物试验方法 第5部分:玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》GB/T 7689.5。

**4.9.6** 压型金属板饰面的压型钢板基板公称厚度不应小于0.5mm,压型铝合金板基板公称厚度不应小于0.9mm。

**4.9.7** 保温隔热层表面刮抹抗裂聚合物水泥砂浆时的厚度应符合设计要求,当设计无具体要求时抗裂聚合物水泥砂浆的厚度宜为5mm。

**4.9.8** 保温隔热层表面的抗裂聚合物水泥砂浆抹面施工应符合下列规定:

1 抗裂聚合物水泥砂浆施工应在保温隔热层检验合格并清扫干净后进行。

2 施工时不应损坏已固化的喷涂硬泡聚氨酯保温隔热层。

3 配制抗裂聚合物水泥砂浆应按照配合比,做到计量准确,搅拌均匀。一次配制量应控制在可操作时间内用完,且施工中不得加水。

4 抗裂聚合物水泥砂浆抹面层,应分2遍~3遍刮抹完成。

5 抗裂聚合物水泥砂浆硬化后宜采用干湿交替的方法养护。在潮湿环境中可在自然条件下养护。

**4.9.9** 保温隔热层表面喷涂抗裂聚合物水泥砂浆厚度应符合设计要求,且喷涂的抗裂聚合物水泥砂浆应完全覆盖保温隔热层,厚度应均匀,表面平整度允许偏差用2m靠尺和塞尺检查不应大于5mm。

**4.9.10** 保温隔热层表面采用抹面胶浆时的做法应符合设计要求,主要做法包括刷界面剂层、耐碱玻纤网格布增强抹面层、饰面层等组成。

**4.9.11** 保温隔热层表面采用抹面胶浆时的厚度应符合设计要求,当设计无具体要求时抹面层应按普通型为3mm~5mm,加强型为5mm~7mm进行厚度控制。饰面层的材料宜采用柔性腻子 and 弹性涂料。

**4.9.12** 保温隔热层表面采用抹面胶浆施工应符合下列规定:

1 硬泡聚氨酯表面固化并验收后,应及时均匀喷(刷)涂界

面剂；

2 抹面胶浆施工应先刮涂一遍抹面胶浆，然后横向铺设耐碱玻纤网格布，网格布搭接宽度不应小于 100mm，压贴密实，不得有空鼓、皱褶、翘曲、外露等现象，最后应再刮涂一遍抹面胶浆；

3 墙面加强型抹面胶浆，应在先铺一层加强耐碱玻纤网格布的基础上，再满铺一层标准耐碱玻纤网格布；加强耐碱玻纤网格布在墙体转角及阴阳角处的接缝应搭接，搭接宽度不得小于 200mm；在其他部位的接缝宜采用对接；

4 顶棚普通型抹面胶浆，应采用标准耐碱玻纤网格布满铺，耐碱玻纤网格布的接缝应搭接，搭接宽度不宜小于 100mm。在门窗洞口、管道穿墙洞口、勒脚、等保温系统的收头部位，耐碱玻纤网格布应翻包，包边宽度不应小于 100mm。

**4.9.13** 库房冷间内保温隔热层表面采用砌体护墙或墙裙加抹灰罩面做法应符合设计要求，砌体护墙及抹灰施工及验收应符合本标准第 4.3 节、第 4.8 节的有关规定。

**4.9.14** 库房冷间内保温隔热层表面采用压型金属板饰面的板材、板型、厚度、做法等应符合设计要求，并应符合下列施工要求：

1 在基层隔汽层施工完成后，应按设计要求间距安装预埋专用锚杆；

2 在锚杆安装完成后，对破坏的隔汽层应及时修补并应满足隔汽要求；

3 施工保温隔热层验收合格后，应安装固定压型金属板的檩条，檩条安装的平整度应满足压型金属板的安装要求；

4 安装的压型金属板应外观平整。

**4.9.15** 库房冷间内压型金属板纵向搭接应在檩条上可靠搭接，搭接长度应符合设计要求，当设计无具体要求时不应小于 120mm；对库房冷间内墙体高度不大于 6m 时压型金属板不宜搭接，宜采用整板。

**4.9.16** 压型金属板与檩条连接时，螺钉或拉铆钉中心距不宜大

于 300mm；压型金属板端部和搭接部位连接螺钉或拉铆钉的间距宜加密；螺钉或拉铆钉间的间距应规则、统一，并保持一条直线满足验收的观感质量。

**4.9.17** 压型金属板安装的允许偏差应符合下列规定：

1 顶棚压型金属板安装的直线度允许偏差不大于  $L/800$  且不大于 25m；

2 墙体压型金属板安装的垂直度允许偏差不大于  $H/800$  且不大于 25mm。

**4.9.18** 库房冷间内涂饰工程施工及验收应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定执行。

## 5 隔汽、保温隔热工程

### 5.1 一般规定

5.1.1 隔汽、保温隔热工程的施工及验收除应执行本标准规定外,尚应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《屋面工程质量验收规范》GB 50207的有关规定。

5.1.2 隔汽、保温隔热工程的施工应编制专项施工方案。

5.1.3 隔汽、保温隔热工程施工现场应按有关规定采取可靠的防火安全措施,并应符合下列规定:

1 隔汽、保温隔热工程施工现场的高温或明火作业应经批准;

2 在隔汽、保温隔热工程专项施工方案中,应按相关要求,对施工现场消防措施做出明确规定;

3 可燃、难燃的隔汽及保温材料施工应分区段进行,各区段应有防火措施;

4 可燃、难燃的隔汽及保温材料现场存放、运输、施工应远离火源;露天存放时,应采用不燃材料完全覆盖;

5 设备安装等需电焊作业等工序宜在保温材料施工前进行;确需在保温材料施工后进行的,应在电焊部位的周围及底部铺设防火毯等防火保护措施;

6 不应直接在可燃、难燃隔汽、保温材料上进行防水材料的热熔、热黏结法施工;

7 施工用照明等高温设备靠近可燃、难燃保温材料时,应采取防火保护措施;

8 电气线路穿过可燃、难燃的隔汽及保温材料时,应采取穿管等防火保护措施;

9 聚氨酯等保温材料进行现场发泡作业时,应避开高温环境;施工工艺、工具及服装等应采取防静电措施;

10 隔汽、保温隔热工程施工作业工位应配备消防灭火器材。

5.1.4 隔汽、保温隔热工程应为单位建筑工程的一个分部工程。分项工程和检验批的划分,应符合下列规定:

1 隔汽、保温隔热分项工程可划分为地面、墙体、楼板、顶棚、屋面等隔汽、隔热工程等。主要验收内容应包含隔汽、保温隔热材料,隔汽、保温隔热施工等。

2 隔汽、保温隔热工程应按照分项工程进行验收。当隔汽、保温隔热分项工程的工程量较大时,可将分项工程划分为若干个检验批进行验收。

3 当隔汽、保温隔热工程验收无法按照上述要求划分分项工程或检验批时,可由建设、监理、施工等各方协商进行划分。但验收项目、验收内容、验收标准和验收记录均应遵守本标准的规定。

4 隔汽、保温隔热分项工程和检验批的验收应单独填写验收记录,验收资料应单独组卷。

5.1.5 冷库工程围护结构热工性能及所用保温隔热材料的表观密度或干密度、导热系数、抗压强度、闭孔率、吸水率、燃烧性能应符合设计要求。

5.1.6 保温隔热材料进入施工现场时,应对材料的导热系数、表观密度或干密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能进行复验。

检查数量:同一厂家同一品种的产品,当单位工程建筑面积在 $20000\text{m}^2$ 以下时各抽查不少于3次;当单位工程建筑面积在 $20000\text{m}^2$ 以上时各抽查不少于6次。

5.1.7 先做隔汽层的保温隔热工程施工,应在隔汽工程质量验收合格后进行。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收,施工完成后应进行保温隔热工程的分项工程验收。

5.1.8 保温隔热层的基层应洁净、坚实、平整和干燥,并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《砌