

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 20272—202X

镁钢制品绝热工程技术规范

Technical code for insulating engineering construction of Magnesium oxychloride
cement products

（征求意见稿）

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

前 言

本规范根据“工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知”（工信厅科函〔2022〕158 号）的要求，中国石油和化工勘察设计协会施工标准化管理专业委员会负责组织，由杭州天镁节能科技有限公司作为主要起草单位，组织有关单位共同开展修订工作，完成了化工行业标准《镁钢制品绝热工程技术规范》的修订工作。

在修订过程中，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，最后经审查定稿。

本规范的主要技术内容是：主要内容包括总则、术语、材料及制品的质量要求、设计、施工、验收、运行与维护、施工安全、环境保护（绿色施工）等。

本规范由工业和信息化部负责管理，由中国石油和化工勘察设计协会施工标准化管理专业委员会负责日常管理，杭州天镁节能科技有限公司负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送：杭州天镁节能科技有限（地址：浙江省桐庐县，邮编：）。

本规范主编单位：

本规范参编单位：

本规范主要起草人员：

目 次

1 总 则	5
2 术 语	6
3 材料及制品的质量要求	6
4 设 计	10
5 施 工	10
4.1 一般规定	10
4.2 施工前的准备和要求	10
4.3 保温层施工	11
4.4 保护层施工	14
4.5 隔热支撑件施工	15
6 验 收	20
6.1 一般规定	16
6.2 保温层验收	16
6.3 保护层验收	18
6.4 隔热支撑件验收	18
6.5 工程交接	19
7 运行与维护	21
8 施工安全	22
9 环境保护(绿色施工)	23
附录 A 试验方法	22
附录 B 检验批质量验收记录	27
附录 C 分项工程质量验收记录	28
附录 D 分部工程质量验收记录	29
附录 E 隐蔽工程记录	30
附录 F 绝热工程交接报告	30
本规范用词说明	31
引用标准名录	31
附：条文说明	32

Contents

1	General provisions	5
2	Terms	6
3	Quality requirement of materials and products	8
4	Design	10
5	Construction	10
5.1	General requirement	10
5.2	Preparation and requirement before construction	10
5.3	Construction of insulating layer	11
5.4	Construction of protecting layer	14
5.5	Construction of insulating supports	15
6	Acceptance of project	16
6.1	General requirement	16
6.2	Acceptance of insulating layer	16
6.3	Acceptance of protecting layer	18
6.4	Acceptance of insulating supports	18
6.5	Acceptance	19
7	Operation and maintenance	21
8	Application safety	22
9	Environmental protection	23
Appendix A	Examination methods	223
Appendix B	List of inspection lot quality acceptance	27
Appendix C	List of sub-item project's quality acceptance	28
Appendix D	List of subsection project's quality acceptance	29
Appendix E	Record of concealed work	30
Appendix F	Hand over report of insulating project	301
	Explanation of wording in this code	31
	List of quoted standards	33
	Addition: Explanation of provisions	34

1 总 则

1.0.1 为提高镁钢制品绝热工程的设计和施工技术水平，加强过程中的质量控制，确保工程质量和施工安全，做到技术先进、安全适用、经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建、扩建工程设备和管道保温层及保护层的设计、施工、质量检验与验收、运行与维护、施工安全和环境保护的全生命周期质量控制。

1.0.3 镁钢制品绝热工程施工应包括下列内容：

- 1 镁钢制品保温层施工。
- 2 镁钢制品保护层施工。
- 3 镁钢制品隔热支承件施工。
- 4 镁钢复合材料保温保护层施工。

1.0.4 当需要修改设计、材料代用或采用新材料时，应经原设计单位同意。

1.0.5 镁钢制品绝热工程的设计、施工及验收，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 镁钢 magnesium oxychloride cement

玻璃纤维增强氯氧镁水泥无机复合材料。

2.0.2 镁钢制品 magnesium oxychloride cement products

在镁质胶凝材料（氧化镁和氯化镁）中，按不同要求外加相应的其他材料，在规定的工艺条件下，制成具有一定形状和尺寸，满足不同使用要求的镁钢制品。

2.0.3 镁钢保温层制品 magnesium oxychloride cement insulating layer products

用于绝热工程保温层的镁钢制品。

2.0.4 镁钢保护层制品 magnesium oxychloride cement protecting layer products

用于绝热工程保护层的镁钢制品。

2.0.5 镁钢复合保温层材料 magnesium steel composite insulation layer material

用于形成绝热工程保温层的镁钢材料。

2.0.6 镁钢复合保护层材料 magnesium steel composite protective layer material

用于形成绝热工程保护层的镁钢材料。

2.0.7 镁钢隔热支撑件 magnesium oxychloride cement insulating supports

用于绝热工程设备和管道支撑件的镁钢制品。

2.0.8 平托镁钢支架制品 flat magnesium steel bracket products

由钢构件、镁钢隔热支撑件及隔热毡组合而成的管道支架制品。

2.0.9 软化系数 softening coefficient

镁钢制品在浸水状态下的抗弯强度与在自然风干状态下的抗弯强度的比值。

2.0.10 严缝处理 packing joint

对接缝、伸缩缝及施工缝隙，用填料进行填塞、嵌实的施工措施。

2.0.11 矿物棉填料 mineral wool filler

填充缝隙，孔洞的带状或散装矿物棉。

3 材料及制品的质量要求

3.0.1 氧化镁、氯化镁应符合现行行业标准《镁质胶凝材料用原料》JC/T 449 的有关规定。

3.0.2 玻璃纤维布应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370 的有关规定。

3.0.3 镁钢保温层制品的物理性能应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 镁钢保温层制品的物理性能

项目	技术要求	检验方法
抗压强度, MPa	≥ 0.40	GB/T 5486
抗折强度, MPa	≥ 0.20	
含水率, %	≤ 5	
吸水率, %	≤ 6	
线收缩率, %	≤ 2	
干密度, kg/m ³	≤ 280	GB/T 17371
湿密度, kg/m ³	≤ 800	
体积收缩率, %	≤ 15	
燃烧等级	A	GB 8624
导热系数, W/(m·K)	≤ 0.070 (平均温度343K)	GB/T 10294

3.0.4 镁钢保护层制品的质量应符合下列规定:

- 1 厚度尺寸不得有负偏差。
- 2 外观应平整, 不得有裂纹或缺损。
- 3 镁钢保护层制品的物理性能应符合表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 镁钢保护层制品的物理性能

项 目	技术要求	检验方法
密度, kg/m ³	≤ 1100	GB/T 1463
抗弯强度, MPa	≥ 80	GB/T 1449
抗冲击强度, kJ/m ²	≥ 25	GB/T 1451
软化系数	≥ 0.8	附录A. 1
抗冻性	试验后试样不得出现开裂、脱落、起层、脆化等现象	附录A. 2
耐腐蚀性	抗弯强度损失率 $\leq 10\%$	附录A. 3
耐热性	试验后试样表面无剥落现象	附录A. 4
燃烧等级	A	GB 8624
导热系数, W/m·K	≤ 0.125 (平均温度298K)	GB/T 10294

3.0.5 镁钢隔热支撑件、镁钢复合保温保护层、平托镁钢支架制品的物理性能应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 镁钢隔热支撑件、镁钢复合保温保护层、平托镁钢支架制品的物理性能

项目	技术要求	检验方法
抗压强度，MPa	≥13	
导热系数，W/（m·K）	≤0.200（平均温度298K）	GB/T 10294

- 3.0.6 当镁钢制品用于奥氏体不锈钢的设备和管道时，腐蚀性必须符合现行国家标准《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》GB/T 17393 的有关规定。
- 3.0.7 镁钢制品的物理性能的检验方法应符合本规范附录 A 的规定。
- 3.0.8 矿物棉制品的质量指标应符合国家现行有关产品标准的规定。

4 设计

4.0.1 镁钢原材料及制品包括下列品种：

- 1 氧化镁和氯化镁。
- 2 玻璃纤维无捻粗纱布。
- 3 镁钢保温层制品。
- 4 镁钢保护层制品，包括阀门、弯头等管件防护套。
- 5 镁钢隔热支撑件。
- 6 镁钢复合保温保护层。
- 7 平托镁钢支架制品。

4.0.2 镁钢系列制品的设计工作年限不应小于 25 年。

4.0.3 镁钢复合保温材料和平托支撑件适用温度宜小于 550℃。

4.0.4 平托镁钢支架制品结构（图 4.0.4）中的镁钢隔热支撑件的厚度宜符合下列规定：

- 1 当管道外径为 325mm 以下时，宜为 60mm；
- 2 当管道外径为 377mm 以上时，宜为 80mm。

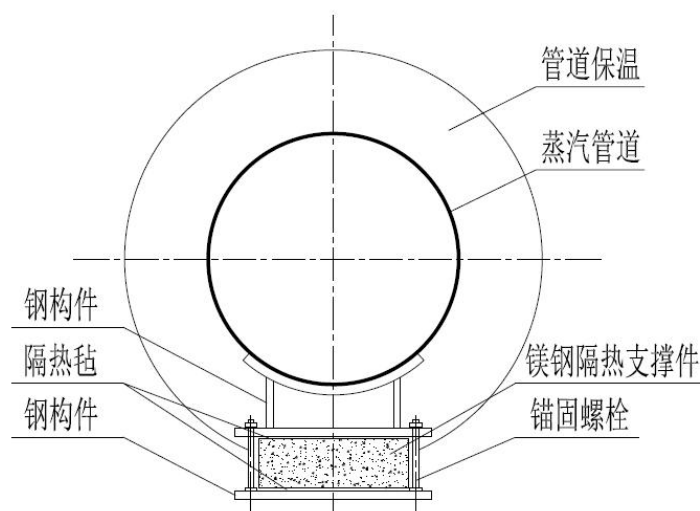


图 4.0.4 平托镁钢支架制品结构图

4.0.5 镁钢复合材料厚度根据设计温度和工艺要求计算确定。

5 施 工

5.1 一般规定

- 5.1.1 原材料及制品应具有产品质量检验报告和出厂合格证，其规格、性能等技术指标应符合设计文件的规定。当设计无规定时，应符合本规范的有关规定。
- 5.1.2 原材料及制品到达现场后应对产品的外观、几何尺寸进行抽样检查。
- 5.1.3 原材料及制品有下列情况之一者，不得使用：
 - 1 质量证明文件特性数据不符合产品技术标准及订货要求。
 - 2 实物标识与质量证明文件不相符。
 - 3 要求复检的材料未经复检或复检不合格。
 - 4 品种、规格、性能及技术参数不符合设计文件或本规范的要求。
- 5.1.4 原材料及制品在装卸时不得抛掷挤压，运输时应采取防雨措施。
- 5.1.5 原材料及制品存放保管应符合下列要求：
 - 1 应按品种、材质或规格分区、分类存放，并应做好标识。
 - 2 室外存放时，应有防潮、防雨雪、防冻等措施。

5.2 施工前的准备和要求

- 5.2.1 镁钢制品绝热工程施工前，应具备下列条件：
 - 1 设计文件及有关技术文件齐全，施工图纸已经会审。
 - 2 施工组织设计或施工方案已批准，技术及安全交底已完成。
 - 3 施工人员已进行安全教育和技术培训，且经考核合格。
 - 4 已制定相应的安全应急预案。
- 5.2.2 施工人员应配备完善的劳动保护用品。
- 5.2.3 应配备工程施工用的工机具。
- 5.2.4 施工场地应设置临时供水、供电、消防等设施，道路应通畅，且应有相应的加工场地。
- 5.2.5 所有原材料及制品和辅助材料应准备齐全。
- 5.2.6 组装好的平托支架应已安装到位（支墩上）。
- 5.2.7 设备和管道的附件应已安装就位，水压、渗漏、探伤试验应已合格。设备

和管道表面已进行防腐处理，并应办理中间工序交接手续。

5.3 保温层施工

5.3.1 在镁钢制品保温层施工之前应先包裹一层矿物棉制品，厚度不宜小于 20 mm。

5.3.2 当包裹施工时，矿物棉制品应与设备和管道外壁紧密贴合，包裹接缝应为搭接，搭接长度应不小于 100mm，环向接缝、纵向接缝应上搭下，接缝不宜留在设备的凸角处。

5.3.3 在管道或圆形设备上包裹矿物棉制品时，可用黏胶带或玻璃纤维布带捆扎固定。对于无法包围裹住的卧式设备可采用钩钉或销钉进行固定。

5.3.4 包裹施工完毕后，应进行质量检查，检查合格后方可进行镁钢制品保温层的施工。

5.3.5 镁钢制品保温层施工宜采用胶带缠绕法固定，当现场具备浇注施工条件时，宜采用现场浇注法。

5.3.6 当采用胶带缠绕法施工时，应符合下列规定：

1 应根据镁钢制品保温层的厚度和绝热后设备、管径的大小，选用宽度合适的胶带。

2 固定间距不应大于 400mm。

3 每块制品上的固定件不得小于两道；对有振动的部位应加强固定。

4 双层或多层制品施工时，应逐层固定，同层应错缝，上下层应压缝，拼缝宽度不应大于 5mm。水平管道的纵向接缝位置（图 5.3.6-1），不得布置在管道垂直中心线 45° 范围内。

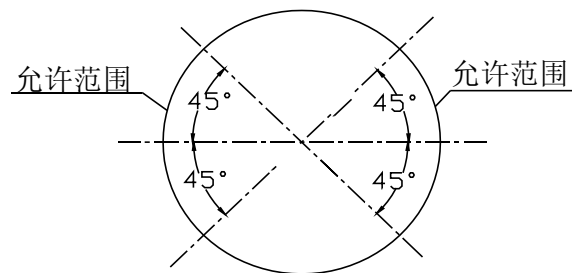


图 5.3.6-1 纵向接缝位置图

5 每层所有接缝必须进行严缝处理，填缝材料应采用矿物棉填料，缝隙必须填实，不得出现外严内空现象。

6 当立式设备和垂直管道的保温层进行轴向固定时，可采用抱箍式支撑结构（图 5.3.6-2），抱箍与法兰的间距不宜小于螺栓长度加 25mm。施工时，宜先在设备或管道上包裹一层矿物棉或制品，然后固定抱箍支架，再从支架开始，自下而上拼装缠绕固定。

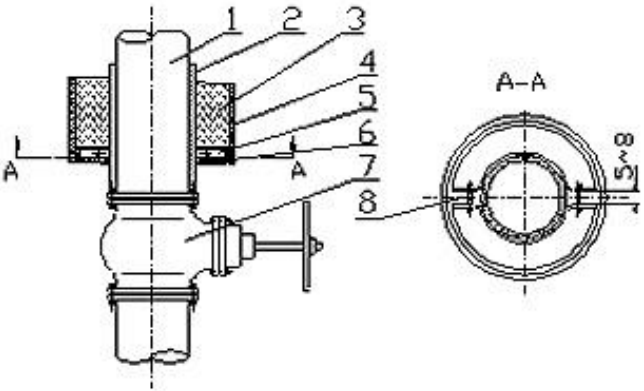


图 5.3.6-2 垂直管道镁钢保温施工图

1—垂直管道 2—矿物棉毯或毡 3—镁钢保温层 4—镁钢保护层
5—抱箍支托 6—矿物棉填充 7—阀门 8—紧固螺栓

7 当卧式设备有托架时，保温层应从托架开始自下而上拼装，并应采用胶带缠绕固定（图 5.3.6-3）。当卧式设备无托架时，应选择设备下部适当部位，利用钩钉或销钉固定保温制品，自下而上拼装胶带缠绕固定。

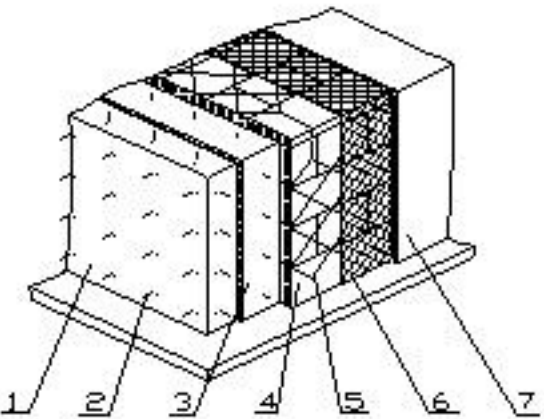


图 5.3.6-3 卧式设备镁钢保温施工图

1—设备 2—钩钉 3—矿物棉毯或毡 4—镁钢保温层
5—镀锌铁丝 6—胶带 7—镁钢保护层

5.3.7 当采用现场浇注法施工时，应符合下列规定：

- 1 现场浇注模具形状和尺寸应符合保温层设计要求。
- 2 应制定现场浇注施工工艺。
- 3 现场施工设备已备齐。
- 4 模具安装应平整、接缝严密、尺寸准确、支点稳定，并应设置工作平台。
- 5 配料应准确，混料应均匀，配料比例和混料时间应按工艺文件执行。每次配料应在规定的时间内用完。
- 6 在浇注时，应根据材料的压缩比，一次浇注成型。当间断浇注时，施工缝应留在伸缩缝的位置上。
- 7 在浇注的同时，应制作试样，试样的物理性能应符合本规范的相关规定。

5.3.8 镁钢制品保温层伸缩缝（图 5.3.8）的留设应符合下列规定：

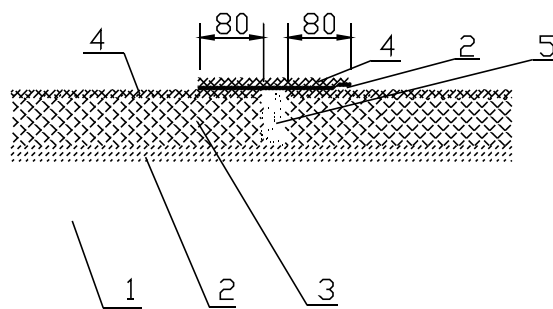


图 5.3.8 伸缩缝施工图

- | | | |
|---------|----------|---------|
| 1—设备或管道 | 2—矿物棉毯或毡 | 3—镁钢保温层 |
| 4—镁钢保护层 | 5—矿物棉填料 | |

- 1 伸缩缝的宽度，设备宜为 15mm～25mm，管道宜为 10mm～20mm。
- 2 立式设备或垂直管道应在支承件下面留伸缩缝。
- 3 卧式设备宜在筒体封头两端各留一道伸缩缝，当筒体长度超过 10m 时，宜每隔 6m～8m 留一道伸缩缝。
- 4 直管道每 10m 宜至少留一个，在弯头两端的直管段上宜各留一道伸缩缝。
- 5 伸缩缝内的杂物应清理干净，并应采用矿物棉填料进行填充。

5.4 保护层施工

5.4.1 镁钢制品保护层的施工可采用现场浇注或制品组合安装法。

5.4.2 现场施工应符合下列规定：

1 应按工艺要求配制浸渍液。

2 在设备或管道保温层表面上应先均匀涂刷一层浸渍液，随即螺旋缠绕一层玻璃纤维布，缠绕搭接长度不应小于 20mm，再进行第二层螺旋缠绕。按上述程序逐层缠绕施工，直至规定厚度。

3 当无法缠绕施工时，应采用手工粘贴法施工。

4 保护层施工总厚度不应小于 3.5mm。

5 在现场施工的同时，应制作平板型试样，试样的物理性能应符合本规范表 3.0.4 的规定。

5.4.3 保护层采用镁钢制品组合安装法施工时，应按产品使用说明进行。接头、结合面等拼接部分应安装牢固，接缝应密封。

5.4.4 保护层伸缩缝（图 5.3.8）应与保温层伸缩缝设在同一处。施工时，应先在保护层伸缩缝中填充矿物棉填料，然后绕上一层矿物棉毡作隔离层，用黏胶带固定，再在隔离层外施工一层镁钢制品保护层。

5.4.5 阀门隔热防护（图 5.4.5）施工应与管道保温层施工同时进行。镁钢保温制品与法兰之间的距离，不宜小于螺栓长度加 25mm。

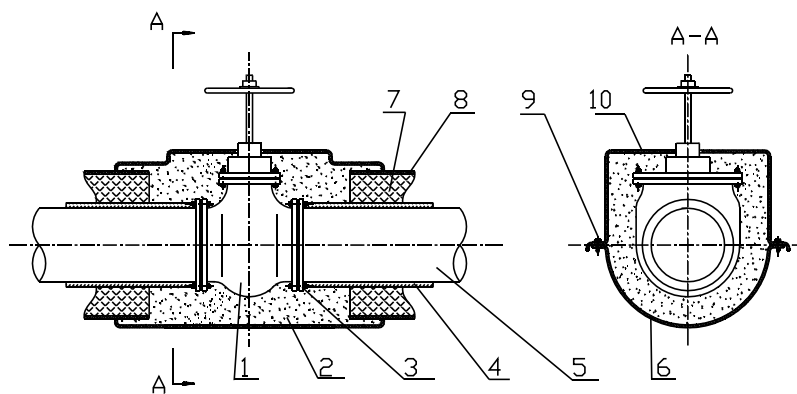


图 5.4.5 阀门隔热防护施工图

- | | | | |
|--------|----------|---------|----------|
| 1—阀门 | 2—矿物棉填料 | 3—法兰 | 4—矿物棉毡或毡 |
| 5—管道 | 6—阀门套下部 | 7—镁钢保温层 | 8—镁钢保护层 |
| 9—紧固螺钉 | 10—阀门套上部 | | |

5.4.6 应根据阀门的型号和管道保温层的外径选择阀门防护套，阀门套应由两个相互配套的壳体组成。

5.4.7 当安装阀门套时，两个阀门套之间应采用螺钉固定，螺钉间距不宜大于100mm。

5.4.8 阀门套与阀门之间的间隙宜采用矿物棉填料填充，填充应饱满、均匀。

5.4.9 弯头和其他管件的隔热防护施工应按本规范的相关规定进行施工。

5.4.10 镁钢复合保温保护层施工应符合下列规定：

1 根据介质温度和压力，确定保温厚度，保温第一层必须采用不低于30mm的软质耐高温棉。

2 表面做好防潮层，在外面安装好保温固定块。

3 按设计要求将预制好的镁钢保护层下半节固定在钢管上。

4 将镁钢复合保温材料均匀注入管壳内均匀铺设。

5 上半节的镁钢复合保温应采用模板固定好后，再均匀注入镁钢复合保温材料。

6 注入镁钢复合保温材料完工后，拆除模板，并将上半个镁钢保护层与镁钢保护层下半节采用自攻螺丝或抱箍固定。

5.5 隔热支撑件施工

5.5.1 镁钢隔热支撑件的施工应随设备和管道安装时同步进行。

5.5.2 镁钢隔热支撑件的施工应按设计文件或产品说明书的要求进行。

5.5.3 镁钢隔热支撑件和钢制支吊架应有足够的强度和刚度，应能承受设备和管道的重量、运行负荷以及热变形引起的附加力。

5.5.4 镁钢隔热支撑件与设备或管道之间，宜敷设一层矿物棉毡或毡，并与支撑块一起固定在设备或管道上。

5.5.5 平托活动支架的施工应符合下列要求：

1 应将底板放置和焊接在预制好的支墩预埋铁板上。

2 将滑板放入已固定好的方框内，再将平托支架放在滑板上。

3 接触钢管部位的平托支架的弧形板的焊接应符合设计要求。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 镁钢制品的保温层、保护层的检查数量应符合下列规定：

1 当设备面积为每 50m^2 或不足 50m^2 ，管道长度为每 50m 或不足 50m 时，均应抽查 3 处；设备每处检查面积应为 0.5m^2 ，设备及管道每处检查布点不应少于 3 个。当同一设备的面积超过 500m^2 或同一管道的长度超过 500m 时，取样检查处的间距，可适当增大。

2 镁钢隔热支撑件的检查数量为每 50 个或不足 50 个均应抽查 3 个。

3 当质量检查中有一处不合格时，应在不合格处附近加倍取点复查，仍有一处不合格时，应认定该处为不合格。

6.1.2 镁钢绝热工程按分项工程验收，每项工程结束后，经施工单位自查合格后，提交建设单位或监理单位现场抽样检查确认，再进行下一分项工程的施工。

6.1.3 主控项目的检验应全部合格，一般项目检测点的合格率不应小于 80%，且不合格点不得影响使用。

6.2 保温层验收

（I）主控项目

6.2.1 镁钢保温层制品采用的矿物棉制品的质量指标应符合国家现行有关产品标准的规定。

检验方法：检查材料检测报告或复验报告。

6.2.2 镁钢保温层制品应符合本规范第 3.0.3 条的规定。镁钢保温层制品的尺寸偏差和镁钢保温层制品的外观质量应符合表 6.2.2-1 和表 6.2.2-2 的规定。

表 6.2.2-1 镁钢保温层制品的尺寸偏差

项目		技术要求		检验方法
		平板	弧形板、管壳	
尺寸允许偏差%	长度	± 1	± 1	GB/T 5486
	宽度	± 1	——	
	内径	——	+3 +1	
	厚度	+2 -1	+2 -1	

表 6.2.2-2 镁钢保温层制品的外观质量

项目	技术要求		检验方法
	平板	弧形板、管壳	
合缝间隙, mm	——	≤5	GB/T 5486
弯曲度, mm	≤5		
裂纹	不允许		
缺棱掉角	1.三个方向投影尺寸的最小值不得大于10mm,最大值不得大于投影方向边长的1/3		
	2.三个方向投影尺寸的最小值不得大于10mm,最大值不得大于投影方向边长1/3的缺棱掉角总数不得超过4个 注:三个方向投影尺寸的最小值不大于3mm的棱损伤不作为缺棱,最小值不大于4mm 的角损伤不作为掉角		

检验方法: 检查材料检测报告或复验报告。

6.2.3 镁钢保温层制品和镁钢复合保温层现场浇注施工, 保温层形状、位置和厚度尺寸应符合设计要求。镁钢保温层制品现场浇注试样的物理性能应符合本规范表 3.0.3 的相关规定。镁钢复合层保温现场浇注试样的物理性能应符合本规范的表 3.0.4 的相关规定。

检验方法: 观察、尺量、检查试样性能检测报告和施工记录。

(II) 一般项目

6.2.4 紧贴设备或管道的矿物棉包裹施工质量应符合本规范第 5.3.2 条的规定。

检验方法: 观察检查和尺量检查。

6.2.5 立式设备和垂直管道保温层的轴向固定的抱箍式支撑结构应符合本规范第 5.3.6 条第 6 款的规定。

检验方法: 观察检查和尺量检查。

6.2.6 镁钢制品保温层伸缩缝的留设应符合本规范第 5.3.8 条的规定。

检验方法: 观察检查和尺量检查。

6.2.7 镁钢保温层制品胶带缠绕固定施工, 同层应错缝, 上下层应压缝, 拼缝宽度不应大于 5mm, 所有接缝应严缝处理, 保温厚度应符合设计要求。

检验方法: 观察检查和尺量检查。

6.3 保护层验收

(I) 主控项目

6.3.1 镁钢保护层制品的物理性能应符合本规范表 3.0.4 的规定。

检验方法：检查材料检测报告或复验报告。

6.3.2 保护层总厚度不应小于 3.5mm。

检验方法：尺量检查。

6.3.3 保护层接缝搭接方向必须上搭下，应顺水搭接。

检验方法：观察检查。

(II) 一般项目

6.3.4 管壳、阀门套、异型管套组合件内部填充应饱满、均匀。

检验方法：拆卸观察检查。

6.3.5 保护层伸缩缝施工质量应符合本规范第 5.4.4 条的规定。

检验方法：观察、尺量、针刺检查和查看施工记录。

6.3.6 镁钢保护层制品外观应平整光滑，不得有明显凹凸、裂纹、孔洞、缺棱、掉角等缺陷，

检验方法：观察检查。

6.3.7 管壳、阀门套、异型管套组合件应便于拆卸，两个阀门套之间宜用螺钉固定，螺钉间距不宜大于 100mm。

检验方法：观察、尺量检查。

6.4 隔热支撑件验收

(I) 主控项目

6.4.1 镁钢隔热支撑件和平托活动支架物理性能应符合本规范表 3.0.5 的规定。

检验方法：检查材料检测报告或复验报告。

6.4.2 镁钢隔热支撑类型和平托活动支架应符合设计图纸规定。

检验方法：对照图纸观察、尺量检查。

(II) 一般项目

6.4.3 镁钢隔热支撑件与设备或管道之间，宜敷设一层矿物棉毡或毡。

检验方法：观察检查。

6.5 工程交接

6.5.1 当施工单位按合同规定的范围完成全部绝热工程项目经验收合格后，应及时与建设单位或总承包单位办理交接手续。

6.5.2 绝热工程交接时，施工单位应向建设单位或总承包单位提交下列文件：

- 1 镁钢保温层制品以及其他绝热材料的合格证和理化性能检验报告。
- 2 镁钢保护层制品的技术性能检验报告。
- 3 检验批质量验收记录，格式见附录 B。
- 4 分项工程验收记录，格式见附录 C。
- 5 分部工程质量验收记录，格式见附录 D。
- 6 隐蔽工程记录，格式见附录 E。
- 7 绝热工程交接报告，格式见附录 F。

7 运行与维护

7.0.1 为确保镁钢制品绝热工程的可靠性,应对其外观和表面温度等进行维护检测。外观检测应包括对剥落、开裂等进行的检测;表面温度检测应采用红外线测温仪进行检测。

7.0.2 镁钢制品绝热工程完工后应定期进行外观维护检测。对镁钢制品绝热层的外观应采用目测法进行检测,所有区域应做 100%的检测。

7.0.3 对镁钢制品绝热层的表面温度检测,管道每 100m 检测一处;设备每 100 m² 检测一处。

7.0.4 对镁钢制品绝热层的剥落、开裂或表面温度高于环境温度 8℃ 的部位应进行修缮处理。

8 施工安全

8.0.1 绝热工程的施工人员，应按规定佩戴安全帽、安全带、工作服、防护镜等防护用品。对接触有毒及腐蚀性材料的操作人员，必须佩戴防护工作服、防护鞋、防护手套等。防护用品应符合现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T 11651 的有关规定。

8.0.2 绝热工程施工应制定施工方案和安全技术操作规程；施工前应进行安全技术交底。

8.0.3 施工现场应备有应急药物和用具。

8.0.4 绝热工程安装高度超过 2m 时，高空作业的施工人员应系好安全带，当安全带无处悬挂时，应设置安全绳。高空作业应符合国家现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80 的有关规定。

8.0.5 临时支撑应在固定构件安装牢固后方可拆除。

8.0.6 当施工矿物棉纤维等散状物料时，应符合下列规定：

- 1 高空输送散装材料时，应用袋、筐或箱装运，不得采用绳索绑吊。
- 2 在脚手架和网格板上加工镁钢制品时，应采取避免扬尘的措施。

8.0.7 易燃、易爆、有毒物品，必须存放在专用的库房内，应避光和通风。并应配备消防器材。

8.0.8 在使用电动工具进行切割或钻孔时，应按用电操作安全进行。

8.0.9 供施工用的电源、接线板应设置防雨措施，并应配置漏电保安器。

8.0.10 施工用电安全应符合现行国家标准《用电安全导则》GB/T 13869、《国家电气设备安全技术规范》GB 19517 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

9 环境保护

- 9.0.1 镁钢制品绝热工程应进行环境因素的辨识和风险评价，并应制定相应的环境保护控制措施。
- 9.0.2 在镁钢制品绝热工程施工前，应将制定的环境保护控制措施对作业人员进行技术交底。
- 9.0.3 施工现场应保持清洁有序，并应按建设单位和地方环保部门的有关规定，保护好现场环境。
- 9.0.4 储存、运输或装卸易产生粉尘的材料时，应采取遮盖措施或其他防护措施。
- 9.0.5 施工现场的搅拌场所应采取封闭和降尘措施。
- 9.0.6 当进行表面清理作业时，应采取防扬尘措施。
- 9.0.7 施工中产生的废弃材料、包装物和建筑垃圾等固体废物应进行清理，堆放到现场指定地点，并应清运出场。
- 9.0.8 施工现场严禁焚烧各类废弃物。
- 9.0.9 施工完毕后，应将施工现场清理干净。
- 9.0.10 施工现场噪声排放标准应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的有关规定。

附录 A 试验方法

A.1 软化系数试验方法

A.1.1 仪器设备

抗弯试验机（相对示值误差小于 1%）

恒温水槽（温度范围：室温~100℃，波动度：±1℃）

A.1.2 试样

按 GB/T 1449-2005 规定制备与抗弯强度试验相同的试样 6 块，其中 3 块作自然风干后抗弯强度，自然风干条件为：在温度 23℃±5℃，湿度 50%~80%的条件下放置 3d。

A.1.3 试验步骤

将 3 块试样浸入 23℃±2℃的水槽中，48h 后取出，拭去表面附着水份，按 GB/T 1449-2005 规定测定浸水后的抗弯强度 R1。

按 GB/T 1449-2005 规定测定自然风干后的抗弯强度 R2。

A.1.4 按下式计算软化系数：

$$K=R1/R2 \quad (A.1.4)$$

式中：K——软化系数；

R1——3 个浸水 48h 试件抗弯强度平均值，单位为 MPa；

R2——3 个自然风干试件抗弯强度平均值，单位为 MPa。

计算结果修约至 0.1。

A.2 抗冻性试验方法

A.2.1 仪器设备

低温试验箱（温度范围：-40℃~室温，波动度：±2℃）

A.2.2 试样

在同批次的的产品中随机抽取三块样品。制成长×宽为 250 mm×250 mm，厚度保持原来状态的三个试样。

A.2.3 试验步骤

将试样置于低温试验箱内，设置温度为 -30℃，开机试验。24h 后取出试样，放置在室温条件下，待试件缓慢升至为室温时，再置于低温试验箱内。如此

循环 10 次。

A. 2. 4 试验结果评定

试验结束后，取出试样，检查试样有无开裂、脱落、起层、脆化、掉角等现象。

A. 3 耐腐蚀性试验方法

A. 3. 1 仪器设备

- 1 电热鼓风干燥箱（温度范围：室温～300℃，波动度：±2℃）。
- 2 抗弯试验机（相对示值误差小于 1%）。
- 3 干燥器（40L）

A.3.2 试样

按 GB/T 1449-2005 规定制备与抗弯强度试验相同的试样 10 块（其中 5 块作未浸溶液的抗弯强度）。

A.3.3 试验步骤

将 5 块试样浸入含硫酸 13% 溶液中（20℃±5℃），浸泡 7d，取出擦干，再浸入清水洗净，自然晾干，然后放入电热鼓风干燥箱中，50℃±5℃，烘干 6h，置于干燥器中冷却至室温，按 GB/T 1449-2005 规定测定抗弯强度 R3。

按 GB/T 1449-2005 规定测定未浸溶液的抗弯强度 R4。

A.3.4 按下式计算抗弯强度损失率：

$$\rho = 100 * (R4 - R3) / R4 \quad (A.3.4)$$

式中：ρ——抗弯强度损失率%；

R3——5 个浸硫酸溶液试件抗弯强度平均值，单位为 MPa；

R4——5 个未浸硫酸溶液试件抗弯强度平均值，单位为 MPa。

计算结果修约至 1%。

A. 4 耐热性试验方法

A. 4. 1 仪器设备

电热鼓风干燥箱（温度范围：室温～300℃，波动度：±2℃）

A. 4. 2 试样

在同批次的的产品中随机抽取三块样品。制成长×宽约为 100 mm×100 mm，厚度保持原来状态的三个试样。

A. 4. 3 试验步骤

将试样置于试验箱内，试样之间的间隙应大于 50mm，然后设置试验参数，温度为 300℃，48h。开机试验。

A. 4. 4 试验结果评定

试验结束后，取出试样，检查表面有无剥落现象。

附录 B 检验批质量验收记录

表 B 检验批质量验收记录

单位工程名称																	
分部工程名称																	
分项工程名称												验收部位					
总包单位						项目技术负责人								项目负责人			
施工单位						项目技术负责人								项目负责人			
分包单位						项目技术负责人								项目负责人			
施工执行标准名称及编号																	
验收执行标准名称及编号																	
施工质量验收标准规定				施工单位检查记录								总包单位检查记录		监理（建设）单位验收记录			
主控项目	1																
	2																
	3																
	4																
一般项目	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
	7																
	8																
施工单位检查结果				项目专业质量检查员： 项目专业技术负责人： 年 月 日													
总包单位检查结果				项目专业技术负责人： 年 月 日													
监理（建设）单位验收结论				监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日													

附录 C 分项工程质量验收记录

表 C 分项工程质量验收记录

单位工程名称					
分部工程名称					
分项工程名称				检验批数	
总包单位		项目 技术负责人		项目负责人	
施工单位		项目 技术负责人		项目负责人	
分包单位		项目 技术负责人		项目负责人	
序号	检验批	施工单位 检查结果	总包单位 检查结果	监理（建设）单位验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
质量控制资料					
施工单位 检查结论		项目专业质量检查员： 项目专业技术负责人： 年 月 日			
总包单位 检查结论		项目专业技术负责人： 年 月 日			
监理（建设）单位 验收结论		监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日			

附录 D 分部工程质量验收记录

表 D 分部工程质量验收记录

单位工程名称					
分部工程名称				分项工程数量	
总包单位		项目技术负责人		项目负责人	
施工单位		项目技术负责人		项目负责人	
分包单位		项目技术负责人		项目负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查结论	总包单位检查结论	监理（建设）单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
质量控制资料					
参加验收单位	施工单位 (盖章)		项目负责人: 项目技术负责人: 年 月 日		
	总包单位 (盖章)		项目负责人: 项目技术负责人: 年 月 日		
	设计单位 (盖章)		项目负责人: 项目技术负责人 年 月 日		
	监理（建设）单位 (盖章)		总监理工程师: （建设单位项目技术负责人） 年 月 日		

附录 E 隐蔽工程记录

表 E 隐蔽工程记录

工程名称		分部分项名称	
图 号		隐 蔽 日 期	
隐 蔽 内 容			
简 图 或 说 明			
检查意见			
建设单位（或总承包）： 专业工程师： 单位代表： 年 月 日	监理单位： 总承包单位： 监理工程师： 专业工程师： 单位代表： 年 月 日 年 月 日		施工单位： 技术负责人： 质量检查员： 施工人员： 单位代表： 年 月 日

附录 F 绝热工程交接报告

表 F 绝热工程交接报告

工程名称			
开工日期	年 月 日	移交日期	年 月 日
工程简要内容：			
交工情况：（符合设计的程度，主要缺陷及处理意见）			
工程质量评定：			
工程接受意见：			
建设单位（或总承包）： 专业工程师： 单位代表： 年 月 日	监理单位： 监理工程师： 单位代表： 年 月 日	总承包单位： 专业工程师： 单位代表： 年 月 日	施工单位： 技术负责人： 质量检查员： 施工人员： 技术质量负责人： 项目负责人： 年 月 日

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

- 1 《纤维增强塑料弯曲性能试验方法》GB/T 1449
- 2 《纤维增强塑料简支梁式冲击韧性试验方法》GB/T 1451
- 3 《纤维增强塑料密度和相对密度试验方法》GB/T 1463
- 4 《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
- 5 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 6 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294
- 7 《个体防护装备选用规范》GB/T 11651
- 8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- 9 《用电安全导则》GB/T 13869
- 10 《硅酸盐复合绝热涂料》GB/T 17371
- 11 《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》GB/T 17393
- 12 《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370
- 13 《国家电气设备安全技术规范》GB 19517
- 14 《镁质胶凝材料用原料》JC/T 449
- 15 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 16 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80

中华人民共和国化工行业标准

镁钢制品绝热工程施工技术规范

HG/T2020X—201X

条文说明

制 订 说 明

《镁钢制品绝热工程施工技术规范》(HG/T 2020×-202×), 经中华人民共和国工业和信息化部××××年××月××日以第××号公告批准发布。

本规范制订过程中, 编制组进行了广泛的调查研究, 总结了我国工程建设在镁钢保温材料绝热工程施工工艺、质量控制、工程质量验收工作的实践经验。通过了镁钢制品的物理性能试验, 取得了镁钢制品的强度、干密度、含水率、吸水率、导热系数等重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校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, 《镁钢制品绝热工程施工技术规范》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。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	36
2 术 语	37
3 材料及其制品的质量要求	38
4 设 计	39
5 施 工	39
5.1 一般规定	39
5.2 施工前的准备和要求	39
5.3 保温层施工	39
5.4 保护层施工	40
5.5 隔热支撑件施工	41
6 验 收	42
6.1 一般规定	42
6.2 保温层验收	42
6.3 保护层验收	43
6.4 隔热支撑验收	43
6.5 工程交接	43
7 运行与维护	46
8 施工安全	47
9 环境保护	48

1 总 则

1.0.1 编制本规范是为了提高镁钢制品绝热工程的施工技术水平，加强施工管理，保证工程质量和施工安全。

1.0.2 本规范的适用范围是新建、改建、扩建工程中，采用以镁钢制品为主要保温材料的工业设备和管道绝热工程的施工，运行与维护、施工安全和环境保护（绿色施工）的全生命周期质量控制。

1.0.3 该条款概括了镁钢制品绝热工程施工的内容，具体有四个施工单元，可以组合施工，也可以单个施工，其中镁钢复合材料保温保护层施工，包括设备和管道保温保护层、阀门、弯头等管件保护套的施工。

1.0.4 镁钢制品绝热工程的施工依据是设计文件和本规范的规定，当修改设计，材料代用或采用新材料时，在通过试验获得可靠数据或有实践证明的前提下，征得设计部门同意可以采用。

1.0.5 镁钢制品绝热工程的设计、施工及验收，除应符合本规范的规定外，还应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264、《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50126 和《工业设备及管道绝热工程验收规范》GB/T50185 等的规定。

2 术 语

2.0.1 对“镁钢”一词从字面来理解，可能会理解成“镁质钢材”或“含有镁成分的一种金属材料”，容易被误解，因而予以定义。

2.0.2~2.0.5 定义了镁钢系列产品名称及其使用范围。

2.0.6 软化系数是表示材料耐水性的一个参数，在建筑材料领域中一般用抗压强度浸水损失率考核，在这里定义考核镁钢保护层制品抗弯强度的浸水损失率。

2.0.7 对严缝处理做了定义，并只适用该规范。

2.0.8 定义了矿物棉填料。

3 材料及其制品的质量要求

3.0.1 该条款罗列了镁钢绝热工程中的主要材料。

3.0.2 氧化镁、氯化镁质量应符合现行国家行业标准《镁质胶凝材料用原料》JC/T 449-2008 中的规定，同一批量的轻烧氧化镁应具有一样的颜色，不允许有杂质结块现象，其氧化镁(MgO)含量不小于 70%，游离氧化钙(fCaO)含量不大于 2.0%，烧失量不大于 12%，细度（80μm 筛析法）筛余不大于 10%。同一批量的工业氯化镁应具有一样的颜色，并没有潮解，其氯化镁(MgCl₂)含量不小于 43%，钙离子(Ca²⁺)不大于 0.7%，碱金属氯化物（以 Cl⁻计）不大于 1.2%。

3.0.3 玻璃纤维布应采用符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370-2001 中规定的中碱玻璃纤维布，其碱金属氧化物含量应为 11.6%~12.4%，含水率应不大于 0.20%。单位面积质量不得超过公称值的 8.0%。

3.0.7 氯离子、氟离子会引起奥氏体不锈钢产生应力腐蚀裂纹，而硅酸盐、钠离子的存在则会对其应力腐蚀起到局部的抑制作用。现行国家标准《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》GB/T 17393-2008 规定，绝热材料应通过应力腐蚀试验，各离子的含量应符合表 1 规定，浸出液的 pH 值在 25℃时应为 7.0~11.7。

表 1 对可溶出氯离子和氟离子含量的要求

$w(\text{SiO}_3^{2-}) + w(\text{Na}^+) / \%$	$w(\text{Cl}^-) + w(\text{F}^-) / \%$
0.0050	≤ 0.0010
$>0.0050 \sim <0.90$	$\leq 10^{(-1.192+0.6551\lg x)}$
≥ 0.90	≤ 0.060

注 1：表中 x 表示按 JC/T 618 所测定的 SiO_3^{2-} 含量与 Na^+ 含量的总和，即 $w(\text{SiO}_3^{2-}) + w(\text{Na}^+) / \%$ 的测定值；2：计算结果取两位有效数字。

5 施工规定

5.1 一般规定

5.1.1 原材料及制品的质量是保证镁钢制品绝热工程质量的主要因素之一，为防止不合格材料或不符合设计要求的材料用于工程中，因而规定了主要原材料及制品必须具有产品质量检验报告。

5.1.2 该条款规定了在绝热原材料及其制成品到达现场后，对产品进行必要的验收，验收时外观检查包括对包装、标识、及生产日期的检查。

5.1.3 该条款规定了原材料及其制品在四种情况下不得使用，其目的是为了保证进场原材料的实物质量符合相关要求。

5.1.4 绝热材料及其制品在装卸时要轻拿轻放，文明作业，不得抛掷、挤压，因为镁钢制品，属于易碎品，抛掷挤压容易破损。矿物棉等软质材料属蓬松物品，挤压后易变形压实，密度改变而使绝热性能发生变化。运输时采取防雨水措施，以免遭淋湿而使绝热材料含水率超标。

5.1.5 该条款对原材料及其制品如何存放作了规定，不适当的存放，会影响材料的质量，也不便于施工，尤其指出镁钢保护管壳的运输要求。

5.2 施工前准备和要求

5.2.1~5.2.6 施工条件是否满足要求，施工前准备工作是否充分，直接关系到施工是否顺利进行，也关系到施工质量和施工安全。因而在本章对施工前准备工作和要求作了规定。

5.3 保温层施工

5.3.1 在镁钢制品保温层施工之前先包裹一层矿物棉毯或毡是镁钢绝热工程的一个特点，第一有利于镁钢制品保温层较好地与设备或管道紧密地贴合，减少空隙对流热损。第二有利于保护镁钢制品保温层不被高温灼伤，有效地发挥其保温作用。

5.3.5 该条款规定了在矿物棉包裹施工完工后，要对包裹质量进行检查，这是很有必要的，包裹是否服贴，接缝是否严实，捆扎是否牢固等，都对下一工序的

施工有影响。

5.3.6 镁钢制品保温层施工有两种典型的施工方法，具体采用哪种方法，施工单位可根据自身的施工条件选择，两种方法各有自己的优缺点，捆扎法的优点是简单方便，缺点是接缝多。浇注法的优点是接缝少，但施工比较复杂。

5.3.8 该条款规定了镁钢制品保温层现场浇注法施工的要求。根据现场浇注法施工的特点，规定了现场浇注的条件，模具安装要求，配料、浇注要求等。为了对浇注的质量进行核查，在浇注时应进行制备试样。

5.3.9 由于镁钢制品保温层与设备或管道材料的热膨胀系数不一致，为了保证绝热工程的质量和使用年限，因而该条款规定了留设伸缩缝及施工要求。

5.4 保护层施工

5.4.2 保护层应采用现场施工法，管道采用现场缠绕法，卧式设备采用现场粘贴法，从结构上实现了保护层的无缝连接，杜绝了对流缝，导热桥形成，进一步降低了热损，不仅起到了保护层的作用，还兼有保温的效果，这是优于金属保护层的特点之一。

5.4.3 保护层采用镁钢制品组合安装，也是一种典型的施工方法，该条款规定了组合安装的施工要求。

5.4.4 伸缩缝不仅解决了热膨胀的问题，也是结构焊缝检查、设备和管道维护检查的工艺缝，因而在保护层留设了伸缩缝。

5.4.5~5.4.7 阀门隔热防护套的施工，考虑到阀门检修、更换的需要，防护套的安装应是可拆卸和重复使用的。一方面要保证阀门防护套在工况条件下固定可靠、隔热良好，另一方面要保证在维修状态下方便可拆、重复安装。

5.4.8 为了保证阀门防护套的隔热效果，阀门防护套与阀门之间的空隙采用散装或带状的矿物棉填充，并能保证填充饱满、均匀。

5.4.9 弯头、三通、缩节等异型管件的隔热防护施工与阀门隔热防护施工有相似之处，可参照进行。但对于弯曲半径较大的管件，不方便制作防护套时，可参照直管段的施工方法。

5.5 隔热支撑件施工

5.5.1 该条款规定了镁钢隔热支撑施工的时宜性。

5.5.2 在设备和管道的安装中，在一般情况下支撑是主要的，而隔热是次要的。当支撑要考虑隔热时，要进行支撑力的计算和支撑方式的设计。支撑件施工涉及到设备和管道安装工程，因而在工程设计和安装时应充分考虑这个问题。

5.5.3 该条款要求镁钢隔热支承件和钢制支吊架应有足够的强度和刚度，因为管道的热变形所引起的附加力，比较难以计算，因而要采用较高的安全系数。

5.5.4 支撑件与设备或管道之间敷设一层矿物棉毡或毡，有利于增加支撑块的使用寿命，加强支撑件与设备或管道的贴合效果，但会加大施工难度，因而视具体情况而定。

5.5.5 因为设备和管道隔热支撑件施工到整个绝热工程施工有一个时间段，所以要采取必要的防护措施，以免完工的隔热支承件受到损坏。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 镁钢绝热工程包括三个分项工程，即镁钢保温层、镁钢保护层、镁钢隔热支撑块。镁钢保温层又分为二个子项，矿物棉内衬和硬质保温层。镁钢保护层又分为平板、管壳、阀门套等子项。每个分项工程相互联系又相互影响，如矿物棉内衬被硬质保温层覆盖，硬质保温层又被保护层覆盖。因而在每项工程结束后，就应进行验收，并做好记录。

6.1.3 主控项目是影响工程质量的主要因素和指标，起关键和主导作用。因而要求全部合格。一般项目是次要因素，起辅助作用，为降低质量成本，合格率控制在 80%是合理的。但不合格点不得影响使用。

6.2 保温层验收

6.2.1~6.2.2 镁钢保温层所用材料的物理性能和绝热特性，是影响工程质量的主要因素，故将其列为主控项目。

6.2.3 硬质保温制品的捆扎施工，不可避免地会产生缝隙，而缝隙处理不当会产生较大的对流热损，错缝、压缝、控制缝隙宽度、严缝处理会有效地减少对流热损，故将其列为主控项目。

6.2.4 镁钢保温层现场浇注施工实现了保温层无缝施工，从结构上杜绝了缝隙对流热损，但施工形状、位置、厚度和现场浇注体的物理性能是保证施工质量的主要因素，故将其列为主控项目。

6.2.5 由于镁钢保温层属于硬质制品，任何固体材料在不同温度的影响下有不同的线膨胀和收缩率。因此伸缩缝留设和施工质量显得尤为重要，故将其列为主控项目。

6.2.6 矿物棉包裹层介于镁钢保温层与设备或管道之间，是为了增加镁钢保温层与设备或管道之间的贴合程度，弥补镁钢保温层由于制造或施工的配合误差。

6.2.7 立式设备和垂直管道保温层的轴向固定的方式较多，只要满足受力和保温的要求即可。

6.3 保护层验收

- 6.3.1 镁钢保护层的物理性能，是影响保护层质量的主要因素，故将其列为主控项目。
- 6.3.2 保护层总厚度是保证保护层力学性能的主要参数，应严加控制。
- 6.3.3 保护层接缝的搭接方向错误，会使雨水或冷凝水渗入保温层内，引起保温失效或腐蚀设备和管道。故将其列为主控项目。
- 6.3.4 管壳、阀门套、异型管套内是直接填塞矿物棉的，饱满程度和均匀性是影响工程绝热性能主要因素。故将其列为主控项目。
- 6.3.5 镁钢制品绝热工程属于中低温保温工程，为了施工方便，保护层伸缩缝可与保温层伸缩缝设在同一处，各层的伸缩缝可不错开。但保护层伸缩缝如同保温层伸缩缝一样重要，故将其列为主控项目。
- 6.3.6 镁钢保护层外观施工容易控制，也便于检查。故将其列为一般项目。
- 6.3.7 安装管壳、阀门套、异型管套时，根据制品的组合方式不同，有不同的固定方式，只要满足接缝平齐、连接牢固即可。

6.4 隔热支撑件验收

- 6.4.1 支撑块的物理性能是满足支撑结构功能的主要因素，它既要满足支撑力学的要求，又兼有隔热保温的作用，故将其列为主控项目。
- 6.4.2 镁钢隔热支撑类型有很多，要根据设备或管道的位置，安装方式等因素具体设计，不同的类型其受力大小与方向也有所区别，所以施工验收时，将其列为主控项目。
- 6.4.3 支撑块与设备或管道之间加设一层矿物棉毡或毡，可视具体情况而定，故将其列为一般项目。

6.5 验收

- 6.5.1 施工单位已全部完成工程量，并且工程质量符合设计和本规范的要求，才能向建设单位办理交接手续。
- 6.5.2 该条款列出了施工单位向建设单位或总承包单位提交的资料名称，这些资料是生产运行、节能经济指标评价、设备及管道管理和维修的原始依据。

7 运行与维护

7.0.1 镁钢绝热工程投入生产使用后，应定期检测绝热层的使用情况，发现问题及时采取维护修补措施，能够保证镁钢绝热工程的长期可靠运行。

7.0.3 对镁钢制品绝热层的表面温度检测，管道每 100m 检测一处；设备每 100 m² 检测一处，是根据现场的实际情况确定的。

8 施工安全

- 8.0.1 该条款规定了施工人员在施工时的穿戴要求,这是基本的安全保护措施。
- 8.0.2 该条款规定了施工现场应具备应急药物和工具,以防万一。
- 8.0.3 该条款规定了施工人员在高空作业时要求,应与安全生产规范相符。
- 8.0.4 临时支撑失去作用后不及时拆除,给施工带来不便,也存在安全隐患,故要及时拆除。
- 8.0.6 矿物棉粉尘及短纤维是硅酸盐类物质,吸入肺内对人体的危害极大,所以施工现场必须最大限度地减少粉尘飞扬。
- 8.0.7 易燃易爆等危险物品要加强管理,以防流失和发生危险。
- 8.0.8 在施工现场,频繁使用电动工具时,要注意电气、操作安全,以免伤手、伤身。
- 8.0.9 供电电源和接线板由专业人员安装设置,并应具有防雨、防水、漏电、过载、过压保护装置。
- 8.0.10 施工完毕后清理现场也是很重要,防止现场凌乱,二次污染而影响环境,留下安全隐患。

9 环境保护

9.0.1 本条中“环境因素”是指作业活动与环境发生相互作用的要素。通过识别作业活动中的环境因素并确定其可能产生的环境影响和影响程度,对其采取必要的控制措施,可减少或防止发生与作业活动相关的环境污染。

9.0.4 对易产生粉尘的材料采取遮盖措施,主要是为了防止对大气造成污染。

9.0.7 对施工中产生的固体废物进行清理并清运出场的规定与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定一致。

9.0.8 施工现场严禁焚烧各类废弃物,主要是为了防止废弃物焚烧后产生的有害气体对大气造成污染。