中华人民共和国化学工业部部标准

中型化肥厂煤气发生炉砌筑工程施工及验收规范

HGJ228-87
1987　北京

化学工业部文件
（87）化肥字第 423 号

关于颁发部标准《中型化肥厂煤气发生炉砌筑工程施工及验收规范》的通知

各省、自治区、直辖市化工厅（局），部直属施工企业、设计院、研究所及化肥企业：

我部委托吉林化学工业公司化肥厂、吉林化学工业公司设计院编制的《中型化肥厂煤气发生炉砌筑工程施工及验收规范》业经公审定稿。现批准颁发为化学工业部部标准，编号为 HGJ228 — 87，自一九八八年一月一日起实行。

本规程由化学工业出版社出版，由化工部化肥司负责管理。

中华人民共和国化学工业部
一九八七年五月十四日

中华人民共和国化学工业部部标准

中型化肥厂煤气发生炉砌筑工程施工及验收规范

HGJ 228 — 87

主编部门：吉林化学工业公司化肥厂
　　吉林化学工业公司设计院
批准部门：化学工业部
实行日期：一九八八年一月一日

编制说明

根据化工部化肥司（84）第 184 号文的安排，吉化公司化肥厂和吉化公司设计院结合定型设计编制了《中型化肥厂煤气发生炉砌筑工程施工及验收规范》。

本规范在编写过程中，进行了广泛的调查研究，多次征求了设计、制造、生产部门的意见，吸收了中型化肥厂煤气发生炉几十年来的施工、维修和使用方面的经验及引进装置的先进技术。参考了国内外现行的有关标准规范，经过反复修改后，1986 年 9 月 5 日化肥司在北京召开了本规范的审定会审定定稿。

本规范为中型化肥厂煤气发生炉系统砌筑工程施工及验收通用性的技术规定，也可作为小型化肥厂煤气发生炉以及与此相类似的煤造气炉砌筑施工和验收参考。

本规范共十章。包括材料、砌筑的一般规则、煤气发生炉、煤气燃烧室、管道、废热锅炉、内衬的修补、冬季施工、工程验收及烘炉等。按煤造气系统的设备顺序编写，既有总的要求，又对每种设备的砌筑提出了具体的方法和要求。

随着建设事业的发展，新材料、新技术和新的施工方法将不断出现，因此，在执行本规范的过程中，务请各单位能及时总结经验，积极提供改进意见，以便使本规程进一步完善和提高。

本规范由化学工业部化肥司负责管理，具体解释及洽询事项可与吉林化学工业公司化肥厂、吉林化学工业公司设计院联系。

化学工业部化肥司
一九八七年二月

第一章　总则

第 1.0.1 条　本规范适用于中型化肥厂煤造气系统，包括煤气发生炉、燃烧室、废热锅炉、除尘器、管道等耐火内衬的砌筑工程。

第 1.0.2 条　砌筑工程应按设计施工图施工，如需修改设计应经设计部门同意。

第 1.0.3 条　砌筑用的材料，应按设计要求采用，并应符合本规范和现行材料标准的要求。

第 1.0.4 条　砌筑施工前，应对炉子的基础、壳体结构及有关设备的安装及检修情况等进行检查验收。并办理工序交接证明书后方可施工。

工序交接证明书包括下列内容：

一、炉体或管道中心线和控制标高的测量记录。

二、炉子壳体及管道结构尺寸，或变形校正情况的检查记录。

三、炉内锚固件及托砖等的位置尺寸及焊接质量的检查记录。

四、冷却装置严密性和其它隐蔽工程验收记录。

第 1.0.5 条　砌筑工程施工的安全技术、劳动保护必须符合现行有关规定。

第二章　材料

第一节　材料的运输、保管及检验

第 2.1.1 条　磷酸盐结合高铝砖属于轻烧制品，初期强度低，故制品在出厂、运输和施工前的保管过程中应精心包装，严禁碰撞，在装卸使用时，应轻拿轻放，确保制品的外观质量。

第 2.1.2 条　耐火材料在保管及砌筑前应防止受潮或被雨雪淋湿。仓库应通风良好，耐火制品不应直接放在潮湿的地面上。

第 2.1.3 条　耐火砖在仓库或施工现场应按材质、型号规格、等级和砌筑顺序放置，并以标签注明。

第 2.1.4 条　结合剂、粉料及耐火泥浆在仓库和施工现场，应分类保管在密闭、防潮湿、防污染的容器内，并不得混淆。

第 2.1.5 条　耐火材料和制品应有出厂合格证。没有合格证或可能已经变质的材料，必须经过检验，确认符合有关标准规定后，方可使用。

第 2.1.6 条　耐火制品在使用前应按相应标准规定进行检查和挑选，不合格品不得采用。

第二节　耐火砖及隔热材料

第 2.2.1 条　磷酸盐结合高铝砖的理化性能应符合豫 Q/新市 477 — 85 中型化肥厂煤气燃烧室用磷酸盐结合高铝质炉衬砖的规定。

第 2.2.2 条　高铝砖的理化指标及外型尺寸偏差应符合 GB2988 — 82 中牌号为 LZ — 55 一级品的规定。

第 2.2.3 条　粘土砖的理化指标及外型尺寸偏差，应符合 GB4416 — 84 中牌号为 RN — 42 一级品的规定。

第 2.2.4 条　硅藻土隔热砖的理化指标及外型尺寸应符合 GB3996 — 83 中 GG — 0.6 中规定。

第 2.2.5 条　石棉制品（板绳）的质量标准应分别符合建标 11 — 59 和 JC222 — 79 的规定。

第三节　耐火泥浆

第 2.3.1 条　磷酸盐结合高铝砖砌体，采用磷酸盐泥浆砌筑。泥浆所用高铝熟粉料应符合下列要求：

一、粒度应全部通过 0.125 毫米孔径的筛子，其中通过 0.088 毫米筛孔的量不得小于 80 %。

二、 Al_2C_3 **含量不得小于 75 %；F** e_2O_3 **含量不得大于 3.0 %。**

三、烧减量不应大于 0.5 %。

四、粉料中不得掺入生料或其它杂质。

第 2.3.2 条　配制磷酸盐耐火泥浆用的磷酸为工业磷酸，浓度为 85 %，密度为 1.689 克/厘米 ^{3} **。（见附录一）**

第 2.3.3 条　高铝砖砌体，采用高铝耐火泥浆砌筑，耐火泥的理化指标应符合 GB2994 — 82 中 LF — 50 牌号的规定；耐火泥的颗粒组成采用细粒火泥。

第 2.3.4 条　粘土砖砌体，采用粘土质耐火泥浆砌筑，耐火泥的理化指标应符合 YB396 — 63 中 NF — 40 牌号的规定；耐火泥的颗粒组成采用中粒火泥。

第 2.3.5 条　硅藻砖砌体，可采用第 2.3.4 条规定的粘土质耐火泥浆砌筑，或采用硅藻土粉——结合粘土泥浆、水泥——硅藻粉泥浆砌筑。

一、硅藻土粉采用生料粉，体积密度不得大于 0.68 克/厘米 ^{3} **，粒度 1.5 毫米以下；残余水分不得大于 25 %。**

二、硅藻土——结合粘土泥配比如下（体积比）：

硅藻土粉： 60 ～ 70 %

结合粘土： 40 ～ 30 %

水： 400 ～ 600 **公斤/米** ^{3} **干料。**

三、水泥——硅藻粉泥浆配比如下（重量比）：

水泥（ 425 $^{\#}$ **普通水泥）：硅藻土**=1 ： 5

水： 400 ～ 600 **公斤/米** ^{3} **干料。**

第三章　砌筑的一般规则

第一节　砌筑的基本规则

第 3.1.1 条　煤气发生炉系统耐火内衬按III类砌体要求，砖缝厚度应不大于 3 毫米。燃烧室切线方向异型砖砌筑时，局部砖缝可不大于 4 毫米。

第 3.1.2 条　炉子中心线和主要标高控制线应按设计要求确定，砌筑前，应校核砌体的放线尺寸。

第 3.1.3 条　砌筑耐火砖应错缝砌筑，内外层砌体也应错缝砌筑，不得重缝。错缝大小一般不得小于 15 毫米。

第 3.1.4 条　砌体的砖缝泥浆应饱满，厚度应均匀。在砌筑过程中应随时用塞尺检查。塞尺宽度为 15 毫米，厚度等于被检查砖缝的规定厚度。

如果塞尺插入砖缝的深度不超过 20 毫米时，则该砖缝即视为合格。砖缝厚度应在炉子每部分砌体中每 5 平方米的表面上用塞尺检查 10 处，比规定砖缝厚度大 50 %以内的砖缝不应超过 5 处。

第 3.1.5 条　半球形砌体、大拱、燃烧室切线入口砌体以及管道三通部位异型砖砌体，在缺少施工经验时，应进行预砌筑。并做好记录。

第 3.1.6 条　砌筑时，应用木槌或胶槌找正，不得用铁锤。砌筑硅藻土砖时，一般不得用槌击敲打。

第 3.1.7 条　砌筑时砖面应保持干净，不得有尘土及其它杂物。

第 3.1.8 条　硅藻土砖的砖缝应小于 5 毫米。

第 3.1.9 条　砌体的工作面应勾缝。

第 3.1.10 条　耐火砖的加工应符合下列要求：

一、砖的砍凿面不得朝向炉膛或烟道内表面。

二、砖加工后的宽度或长度，不得小于原宽度或长度的一半，断砖不能使用。

三、严禁在砌体上砍凿砖。

第 3.1.11 条　砌砖中断或返工拆砖而必须留槎时，应作成阶梯形的斜槎。

第 3.1.12 条　耐火砌体在施工过程中，直至投入生产以前，应防止受潮。

第二节　耐火浇注料的施工

第 3.2.1 条　按设计规定燃烧室切线入口顶部小拱可任选砖结构或磷酸盐耐火烧注料结构。当采用浇注结构时，应按本规范施工；废热锅炉顶部大盖高铝水泥耐火浇注料的施工也按本规程施工。

第 3.2.2 条　耐火浇注料的配合比，如设计无要求时可按表 3.2.2 — 1 、表 3.2.2 — 2 的规定配料。耐火浇料的各项技术指标应满足表 3.2.2 — 3 的要求。

表 3.2.2 — 1　磷酸盐耐火浇注料的配合比

序号	材料名称	规格	配合比(重量%)	备注
1	高铝矾土熟料	5 ～ 12 毫米	30	
		<1.2 毫米	40	
		<0.088 毫米占 70%以上的	30	
2	磷酸	浓度： 40 ～ 60%	12 ～ 16	外加量
3	高铝水泥(促凝剂)	425 # 以上	2 ～ 3	外加量

表 3.2.2 — 2　高铝水泥耐火浇注料的配合比

序号	材料名称	规格	配合比(重量%)	备注
1	高铝矾土熟料	5 ～ 15 毫米	40	
		<5 毫米自然级配	35	
		<0.088 毫米	10	
2	高铝水泥	425 # 以上	15	
3	洁净水		10	外加量

表 3.2.2 — 3　高铝水泥、磷酸盐耐火浇注料技术性能指标

种类 / 指标内容	高铝水泥耐火浇注料	磷酸盐耐火浇注料
耐火度（℃）	>1690	>1730
烘干后常温耐压强度　（兆帕） (105 ～ 110 ℃)　(公斤力/厘米 ^{2})	20 ～ 200	15 ～ 150
烘干后常温抗折强度　(兆帕) (105 ～ 110 ℃)　(公斤力/厘米 ^{2})	4 ～ 40	3.5 ～ 35
荷重软化温度（℃）　开始点 4%变形	1270 1320	1200 1400
Al_2C_3 含量（%）　不小于	60	60
热稳定性(次)　800 ℃ 水冷不小于	50	50
显气孔率(%)　不大于	21	23
体积密度(克/厘米 ^{3})　不小于	2.15	2.30

第 3.2.3 条　对原材料的要求

一、磷酸采用浓度为 80 ～ 85 %的工业磷酸，使用时加水稀释至所需浓度 40 ～ 60 %（见附表一）。

二、高铝水泥应符合 GB201 — 81 标准规定，标号不得低于 425 #。

三、高铝矾土熟料必须经过充分锻烧，其化学成分： Al_2C_3 大于 60 %；F e_2O_3 不大于 3 %，吸水率不大于 7 %。

四、配制用水采用洁净水，不得使用污水、海水或含有害杂质的水。

第 3.2.4 条　配制磷酸盐耐火浇注料时，促凝剂高铝水泥用量不得大于 3 %（外加量）

第 3.2.5 条　耐火浇注料应按重量比配料，促凝剂、水、胶结剂和粉料称量的允许偏差为± 1 %；骨料的称量允许偏差为± 3 %。

第 3.2.6 条　耐火浇注料宜用机械搅拌，达到拌合均匀。

搅拌磷酸盐耐火浇注料时，第一次搅拌时先加 2/3 的胶结剂及水，不得加入促凝剂，拌匀后应困料 24 小时以上，困料时应遮盖严密，防止水分蒸发或雨淋。

第 3.2.7 条　搅拌好的高铝水泥耐火浇注料和已加促凝剂的磷酸盐耐火浇注料应在 30 分钟内浇完，已初凝的浇注料不得使用。

第 3.2.8 条　浇注料用的模板应有足够的刚度和强度，支模尺寸应准确，并应防止在施工过程中变形。模板接缝应严密，不漏浆。对模板应采取防粘措施。

第 3.2.9 条　耐火浇注料应振捣密实，燃烧室切线入口上部小拱磷酸盐耐火浇注料采

用插入式振动器；废热锅炉大盖高铝水泥耐火浇注料采用特制的有弧形的平板振动器。

第 3.2.10 条　浇注耐火浇注料时应连续进行，不得留有施工缝。

第 3.2.11 条　高铝水泥耐火浇注料施工后，应在潮湿的环境中养护，养护温度为 15 ～ 25 ℃，养护时间为 1 ～ 3 天。

第 3.2.12 条　磷酸盐耐火浇注料不得用水或蒸汽养护，浇注后应在干燥环境中养护，养护温度为 20 ～ 30 ℃，养护时间为 3 ～ 7 天，加促凝剂后养护时间为 1 ～ 2 天。

第 3.2.13 条　耐火浇注料浇注后应达到一定的强度方可拆模，不承重模板拆除时，不应使浇注料表面及棱角受到损坏。承重模板应在浇注料达到设计强度的 70 %时方可拆除。有加促凝剂的磷酸盐耐火浇注料可等到烘炉前拆模。

第 3.2.14 条　耐火浇注料表面不应有剥落、裂缝、孔洞等缺陷。

第 3.2.15 条　耐火浇注料浇注后的尺寸允许偏差应符合下列规定：

厚度允许偏差：± 5 毫米

长度允许偏差：± 10 毫米

高度允许偏差：± 3 毫米

第 3.2.16 条　在施工过程中，必须有详细的记录。需作一组试块以测定其烘干后的常温耐压强度作为交工资料。

第 3.2.17 条　耐火浇注料养护后如发现裂缝和孔洞应进行修补。

第三节　磷酸盐耐火泥浆的施工

第 3.3.1 条　磷酸盐耐火泥浆可按下列配合比进行施工（重量比）：

高铝熟料粉： 100

磷酸： 16 ～ 18 （浓度为 85 %的工业磷酸）

水： 15 ～ 24

如泥浆砌筑性能不好，失水速度较快时，可在水中加入牛皮胶，制成牛皮胶水配制泥浆。牛皮胶的用量可按所需泥浆的稠度决定（可在每 100 公斤水中加入 2 ～ 4 公斤牛皮胶）。

第 3.3.2 条　配制或购置的磷酸盐耐火泥浆应符合下列技术性能指标：

Al_2O_3 含量：不得小于 75 %

耐火度：不得不于 1770 ℃

粘结时间： 60 ～ 90 秒

线收缩： 1 %

1000 ℃烧成后常温耐压强度： 25MPa （～ 250 公斤力/厘米 ^{2} ）

1000 ℃烧成后常温抗折粘结强度： 3MPa （～ 30 公斤力/厘米 ^{2} ）

第 3.3.3 条　磷酸盐耐火泥浆的加水量，不得超过高铝熟粉料的 24 %，如加水量达到此数值泥浆仍不好用时，则应检查高铝熟粉料是否充分煅烧，细度是否符合要求。

第 3.3.4 条　为了准确地控制泥浆的稠度和熟悉泥浆的砌筑性能，施工前必须对泥浆进行试拌和试砌。

第 3.3.5 条　泥浆的稠度，可采用比值大于 2 的比重计算来控制。泥浆试配好后，用比重计测得定数，施工中可根据此数据进行检查。

第 3.3.6 条　配制泥浆时，应按重量比配料，必须称量准确，搅拌均匀，不得在调制好的泥浆中任意加水或结合剂。

第 3.3.7 条　配制泥浆可采用机械搅拌或人工搅拌。机械搅拌时间不应小于 5 分钟。当用人工搅拌时，必须加料开始不断搅拌，直至搅拌均匀没有泥团为止。

配制时，按比例将磷酸倒入 50 ～ 80 ℃水中，搅拌均匀再加入高铝熟料粉，不断搅拌直至均匀。

第 3.3.8 条　搅拌好的泥浆应放在泥浆槽中困料。困料时间：当困料温度在 20 ～ 30 ℃，不得少于 24 小时；当困料温度在 40 ～ 60 ℃时，不得少于 16 小时。

当温度低于 20 ℃时，应延长困料时间，或采取加温措施。加温可采取热水、蒸汽或煤气间接加热。加热温度不宜超过 60 ℃，以免水分蒸发过快。

第 3.3.9 条　困料初期泥浆反应剧烈，气泡较多必须勤搅拌，促使加速反应并排除气体。气泡较少时，可在 1 ～ 2 小时内搅拌一次，直到不再产生气泡为困料完结。

第 3.3.10 条　泥浆困料的程度，可用 100 毫升的量筒，装入 95 毫升的磷酸盐耐火泥浆，并将量筒放入 60 ～ 80 ℃的热水中，浸入深度为量筒的 2/3 左右， 10 分钟后观察泥浆上涨情况，一般体积增加不大于 1 %则认为合格。

第 3.3.11 条　困料用的泥浆槽，最好采用塑料或陶瓷容器。采用木槽或用耐火泥浆砌筑耐火砖槽时，必须保证不漏泥浆，并在使用前用浓度 40 %左右的磷酸溶液润湿槽子内壁，如用铁制容器时，则应在其内壁涂刷防酸漆，不得使钢铁制品与泥浆直接接触。

第四章　煤气发生炉

第 4.0.1 条　砌筑煤气发生炉时，各部分砌体尺寸的允许偏差，不应超过表 4.0.1 — 1 规定的数值。

表 4.0.1 — 1　煤气发生炉各部砌体尺寸的允许偏差

项次	部位	误差名称及检测方法	偏差值(毫米)
1	球形炉顶	出檐砖的标高偏差 半径偏差 球面平整偏差,用半径为 R 、弦长为 1 米的靠尺检查其间隙为	± 5 ± 15 3
2	圆柱炉墙	墙面垂直偏差,从 M_1 到 M_4 层不大于 砌层水平偏差,每米弧长不大于 直径方向对应两点水平偏差 半径偏差,从 M_1 到 M_4 段不大于 炉口及出气口半径偏差,不大于 墙面平整偏差,用弦长为 1 米、半径为 R 的弧形靠尺检查其间隙为	6 3 ± 15 ± 15 ± 5 3

第 4.0.2 条　砌筑时，应在炉子纵向炉口中心设置铅垂线，并以中心为基准进行砌筑，随时检查砌体的尺寸。

只有当炉壳的中心线偏差和半径偏差符合表 4.0.1 的规定时，才允许以炉壳做导面进行砌筑。

第 4.0.3 条　砌筑条一层 M — 1 砖时，应使 M — 1 砖与炉壳贴紧，砌前应预筑，不符时应加工砖，做到横平竖直。不得用石棉板进行找正 M — 1 （参照图一）

第 4.0.4 条　去燃烧室的出气口管砌体，在砌完第一层砖后，便可与球顶砖同时砌筑。管口拱胎的安装尺寸与斜度应符合图纸规定。

第 4.0.5 条　球顶砖砌前，应检查炉墙出檐砖偏差，当符合表 4.0.1 规定时方可砌筑。

第 4.0.6 条　砖筑球顶时，应采用活动半径规或转动样板控制砌体内径。在砌筑过程

中从球顶中心点拉一白线，随时检查砌体的放射线是否与半径方向相吻合。

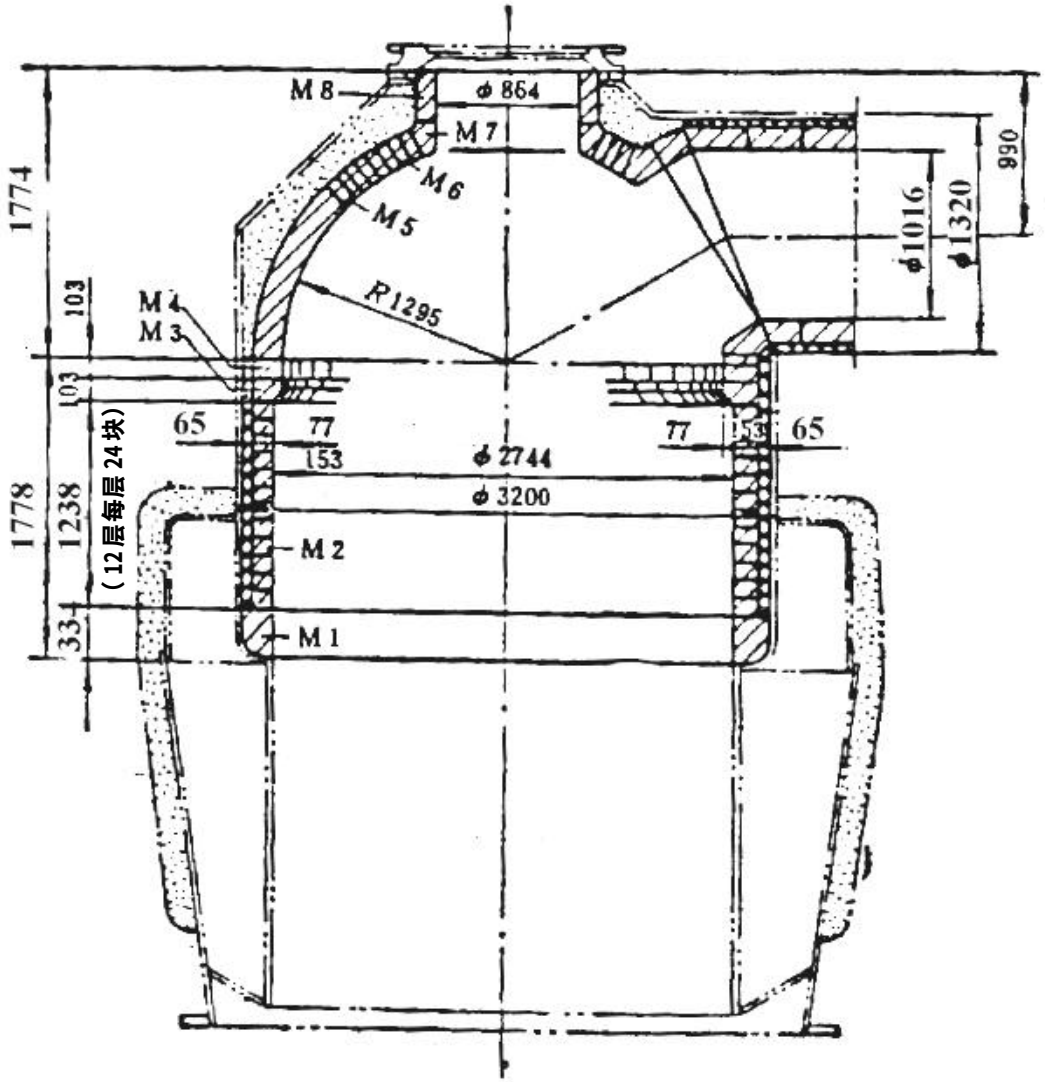
第 4.0.7 条　球顶砖砌时，应由出气管道口方向两侧施工，把锁砖留在合适的位置，相邻两层锁砖的位置不得集中在一处。

第 4.0.8 条　球顶砖第一层至第四层砌筑时，M — 5 砖，每隔一块砖应倒放一块（参照图一）。

第 4.0.9 条　球顶砖上下两层砖应错缝砌筑，错缝距离不小于 15 毫米。

第 4.0.10 条　第 20 层以上的球顶砖，应支设一个拱胎砌筑，使 M — 7 砖砌筑后的直径符合设计要求。

第 4.0.11 条　球顶砌筑过程中，每层砖砌完后，必须按第 4.0.6 条的方法和要求进行检查，合格后，方可砌另一层。



图一　　煤气发生炉衬里示意图

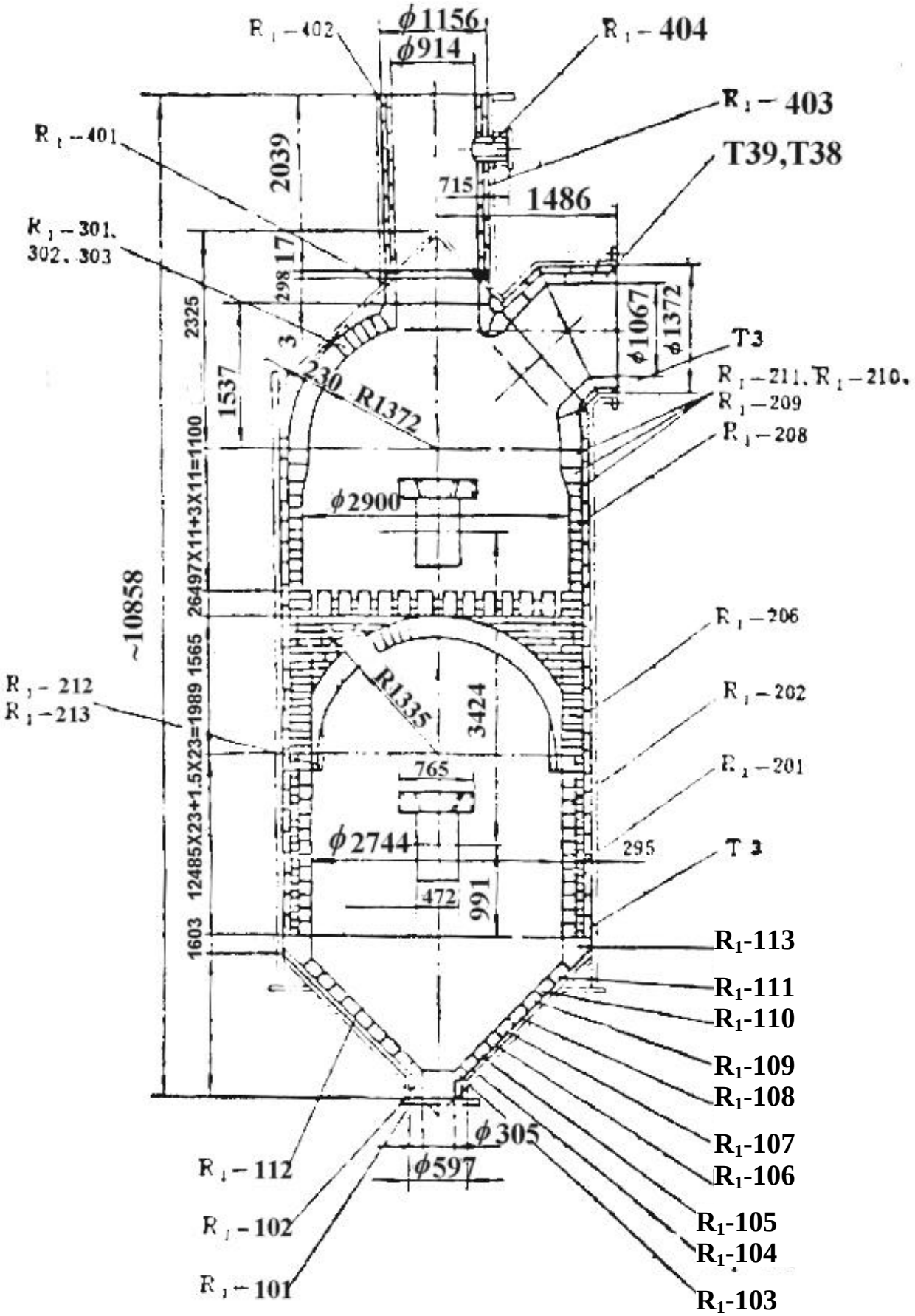
第五章　燃烧室

第 5.0.1 条　砌筑燃烧室时，各部分砌体尺寸的允许偏差，不应超过表 5.0.1 — 1 规定的数值，其内衬结构见图二。

第5. 0.2 条　燃烧室的砌筑应遵守本规程第四章第 4.0.2 条的规定；球形炉顶的砌筑应遵守本规程第四章第 4.0.4 条至第 4.0.11 条的规定。

表 5.0.1 — 1　**燃烧室各部砌体尺寸的允许偏差**

项次	部位	偏差名称及检测方法	偏差值(毫米)
1	球形炉顶	出檐砖 R_1 — 209 砖层标高偏差 半径偏差 球面平整偏差,用半径为 R 、弦长为 1 米的靠尺检查,其偏差为	± 5 ± 15 3
2	圆柱形炉墙	墙面垂直偏差,从 R_1 — 113 顶面到 R_1 — 211 出檐砖不大于 砖层水平偏差,每米弦长不大于 直径方向对应两点水平偏差不大于 半径偏差,从 R_1 — 113 到 R_1 — 208 不大于 炉口及出气口半径偏差不大于 墙面平整度,用弦长为 1 米、半径为 R 的弧形靠尺,其间隙为	15 3 15 ± 15 5 3
3	下锥体	R_1 — 113 砖层水平偏差,每米弧长 锥体表面平整度,纵向一米靠尺检查不大于 出灰口砖(R_1 — 101)与炉体中心偏差	3 3 ± 10
4	大拱	两条平行拱之间水平距离 拱脚标高偏差	± 5 ± 5



图二　燃烧室衬里示意图

第 5.0.3 **条　燃烧室切线入口及下锥体金属壳体，如有较大变形时，砌筑前应进行校**

形，如无法校形时，砌筑过程中应采用硅藻土砖厚度来调整，以保持砌体表面平整。

第 5.0.4 条　炉体 R_1 — 202 砖与 R_1 — 201 砖，内外层砌筑时，两层的水平缝及垂直缝均应错开，错缝尺寸不小于 15 毫米。

第 5.0.5 条　砌筑炉体砖时，磷酸盐结合高铝砖与后面一层高铝砖（高铝砖或硅藻土砖）之间的 3 毫米缝隙用磷酸盐泥浆灌实；高铝砖与硅藻土砖之间缝隙应用粘土质泥浆灌实。

第 5.0.6 条　大拱拱脚砖 R_1 — 212 、 R_1 — 213 必须紧贴炉壳，不得用石棉板或硅藻土砖来调整砖的位置。

第 5.0.7 条　大拱拱胎必须支设正确和牢固，并经检查合格方可砌筑。

第 5.0.8 条　大拱的砌筑必须从两面拱脚开始，同时向中心对称砌筑。

第 5.0.9 条　拱砖砌筑时，拱的放射线应与半径方向相吻合。

第 5.0.10 条　大拱应采用一块锁砖，锁砖应落在拱的中心处。锁砖的灰缝不得大于 3 毫米，不得用加厚泥浆或用碎砖片来调整锁砖两侧的缝隙。

第 5.0.11 条　不得使用砍掉厚度 1/3 以上的砖或砍凿侧面使大面成楔形的锁砖。

第 5.0.12 条　大拱的找平层与炉体砖 R_1 — 206 砖层必须保持水平，以保证炉条砖的砌筑。

第 5.0.13 条　大拱上部找平层的加工砖，可用磷酸盐耐火浇注料代替。

第 5.0.14 条　大拱的拱胎，必须在锁砖全部打紧后方可折除。

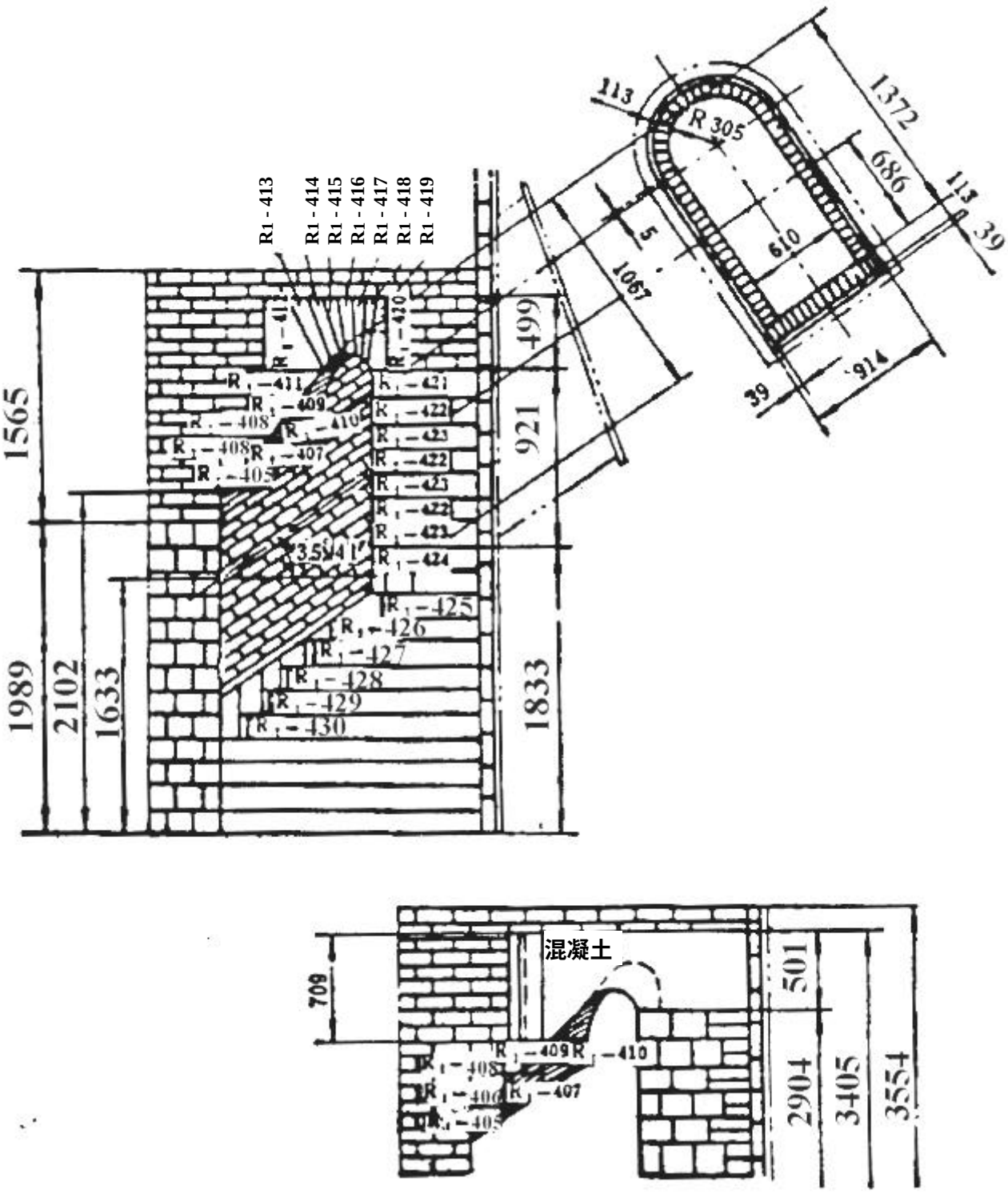
第 5.0.15 条　炉内格子砖砌筑前，必须检查炉条砖的砌筑尺寸符合图纸要求后，方可施工。

第 5.0.16 条　每层格子砖干砌完后，格孔应完整。

格子砖与炉墙之间应留有缝隙，为便于砌筑，可在缝隙处塞以草绳。

第 5.0.17 条　格子砖施工时应采取措施，以防杂物堵塞格孔。干砌筑过程中，应随时检查格孔是否畅通，并应经常清扫。

第 5.0.18 条　切线入口砖（ R_1 — 405 ～ R_1 — 430 ）必须预砌筑，并作好记录，符合要求方可试砌筑。



图三　　燃烧室衬里切线入口砖、混凝土结构示意图

第 5.0.19 **条　砌筑前，应首先对切线入口处炉子壳体进行结构尺寸的检测，如有较大变形时，应进行校形。无法校形时，应利用隔热层的厚度进行调整，确保炉体内层磷酸盐结合高铝砖砌体结构规整，尺寸应准确。**

第 5.0.20 **条　与炉体相接的切线入口砖** R_1-405、R_1-406、R_1-408、R_1-430 **和侧墙** T_3 **砖，砌筑时与炉体砖的交点应落在炉体内圆上（**ϕ 2744 **）不得凸出或凹进。**

第 5.0.21 **条　切线入口砖** R_1-411 **和** R_1-421 **砌筑时，必须在同一水平面上，两块砖顶面的标高偏差，不得超过**± 5 **毫米（参照图三）。**

第 5.0.22 **条　切线入口拱胎（** R_1-412 **到** R_1-420 **）砌筑时应支设拱胎，并应从两侧向中心砌筑。**

第 5.0.23 **条　切线入口框砖** R_1 **—** 421 **到** R_1 **—** 430 **砌筑时与侧面** T **—** 3 **砖之间的缝隙不得大于** 3 **毫米。**

第 5.0.24 **条　切线入口砖砌筑时，应保证切线入口烟道的宽度尺寸（** 610 **毫米），允许偏差不得超过±** 10 **毫米。**

第 5.0.25 **条　切线入口顶部小拱采用耐火浇注料时，与浇注料接触的砖砌体表面应刷两层磷酸盐耐火泥浆。**

第六章　管道

第 6.0.1 **条　管道的施工包括上气道的三通管、集尘器、圆管道、切线入口变径管以及联接燃烧室与废热锅炉的** 45 **°弯管。**

第 6.0.2 **条　砌筑前应检查管道壳体的变形情况，变形超过规定时应进行校形，校形不能复原时，应调整隔热层的厚度，以保证砌体的几何尺寸。**

第 6.0.3 **条　三通管内衬砖，由于砖型比较复杂，故此部分应预砌筑，根据预砌筑的情况进行砖的加工。**

第 6.0.4 **条　管道内衬应错缝砌筑，各段管道之间的联接缝隙可用石棉绳或耐火纤维填塞。**

第 6.0.5 **条　各段内衬，当砌至高度一米以上时，应支设拱胎进行砌筑，锁砖从侧面打入，锁砖必须是楔形，不允许用直形砖由下往上打入砌体。**

第 6.0.6 **条　管道内衬砌筑时，纵向砖缝应与管道轴心线平行，不得扭曲。**

第 6.0.7 **条　隔热层硅藻土砖，必须用手工锯加工，不得砍凿成型。**

第 6.0.8 **条　集尘器下锥体的磷酸盐耐火浇注料的施工，应遵照第三章第二节的规定进行。**

第七章　废热锅炉

第 7.0.1 **条　废热锅炉的施工包括上烟道、下烟道和顶部大盖，不包括炉外保温材料的施工。**

第 7.0.2 **条　废热锅炉各部位砌体尺寸允许偏差不得超过下列数值：**

一、半径偏差± 15 **毫米。**

二、墙面垂直偏差 6 **毫米。**

三、垂直于轴线在直径方向对应两点之间的水平偏差 15 **毫米。**

四、墙面平整度偏差 3 **毫米。**

五、耐火浇注料的偏差± 10 **毫米。**

第 7.0.3 **条　在浇注耐火浇注料前，应对金属表面进行清理，再刷一层与耐火浇注料相同材质的泥浆，待干燥后，再浇注耐火浇注料。**

第 7.0.4 **条　上管板耐火浇注料浇注前，先将每根管口用塞堵死，待浇注料施工完毕后，拔掉木塞，并将孔边缘修整圆滑。**

第八章　耐火内衬的修补

第 8.0.1 **条　修复耐火内衬，须经技术人员检查确认不需要全部拆除更换时，方可进行局部修复。**

第 8.0.2 **条　在旧砌体上涂沫耐火砂浆、耐火浇注料时，需将砖凿毛，然后应用压缩**

空气将旧砖上的砂尘吹除干净，再刷两层同材质的稀泥浆，然后进行修补。

第 8.0.3 条　更换部分耐火砌体时，应将损坏部分的砌体彻底拆除，并吹扫干净，然后进行修补。

第 8.0.4 条　大面积更换耐火砌体时，在拆除和更换过程中必须采取加固措施。

第九章　冬期施工

第 9.0.1 条　施工地点和砌体周围的温度均不应低于+5 ℃。炉子砌筑完毕，而不能投产时，应采取烘干措施，否则仍维持环境温度在+5 ℃以上。

第 9.0.2 条　耐火砖和散状材料，在砌筑前应预热到+5 ℃以上，磷酸盐耐火浇注料的温度不宜低于+10 ℃。

第 9.0.3 条　配制耐火泥浆和耐火浇注料时可以加热，其加热温度不得超过+80 ℃，对掺有高铝水泥的泥浆，水的加热温度不应超过+20 ℃。

第 9.0.4 条　高铝水泥耐火浇注料养护时，加热温度不得超过+30 ℃。

第 9.0.5 条　冬期施工时，应作专门的施工记录，记明外部气温、施工地点环境温度、材料加热温度和养护温度。上述温度每隔 4 小时测量记录一次。

第十章　工程验收及烘炉

第 10.0.1 条　筑炉完工验收时，应提交下列文件资料：

一、施工图及设计变更通知单；

二、工序交接证明书；

三、材料合格证、代用材料的检验证明书；

四、耐火泥浆及耐火浇注料的配制记录和试验报告单；

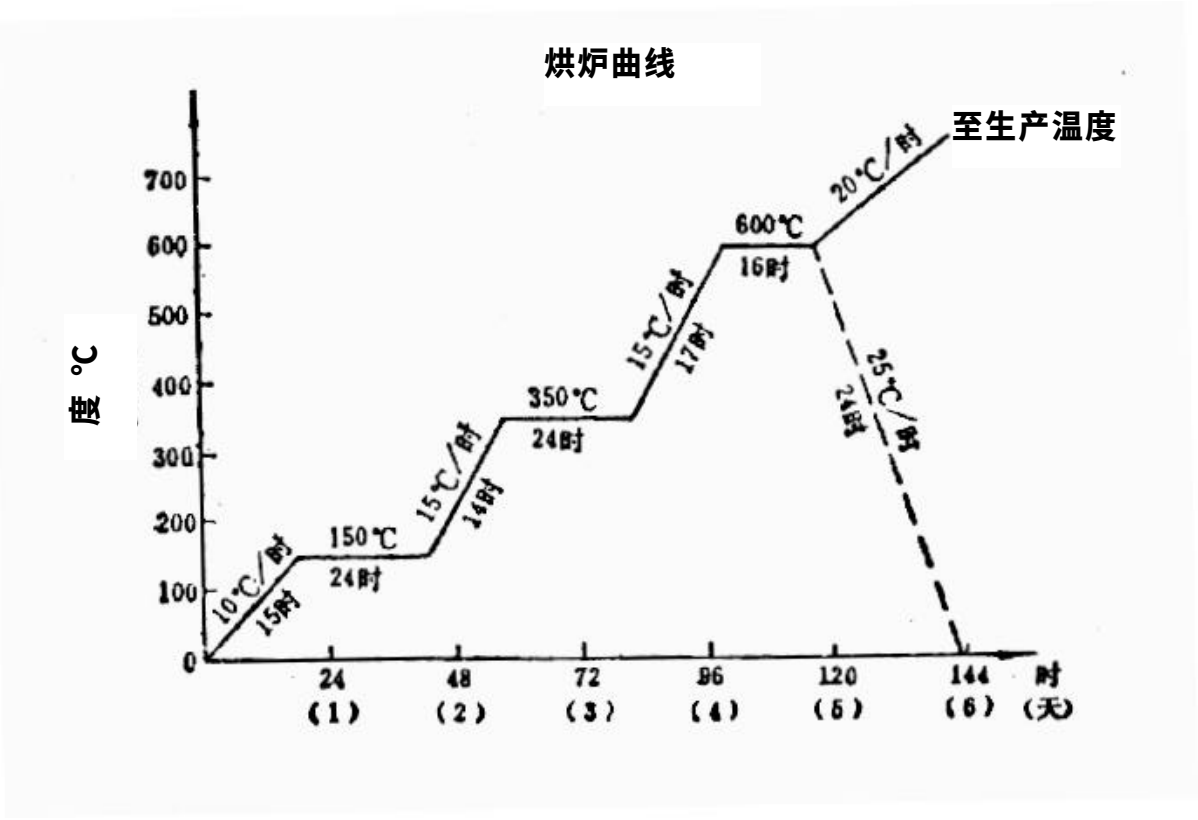
五、炉子主要部位的测量修复情况记录。

第 10.0.2 条　炉子投产前应进行烘炉，并应烘干、烘透、然后方可投入使用。

第 10.0.3 条　烘炉应按设计规定的烘炉曲线制定烘炉操作规程，其主要内容有：提高温度、升降温速度、恒温时间、烘炉总时间，烘炉降温阶段必须缓慢进行，以防爆裂。

第 10.0.4 条　烘炉过程应做好记录，并绘制实际烘炉曲线。

第 10.0.5 条　中型化肥厂煤气发生炉系统耐火内衬，可按图所示曲线进行烘炉。



图四　　烘炉曲线

附录一　磷酸浓度与密度的关系

磷酸浓度与密度的关系

浓度%	密度(克/厘米^3)(在 20 ℃时)	浓度%	密度(克/厘米^3)(在 20 ℃时)	浓度%	密度(克/厘米^3)(在 20 ℃时)
1	1.004	22	1.126	65	1.475
2	1.009	24	1.140	70	1.526
4	1.020	26	1.153	75	1.579
6	1.031	28	1.167	80	1.633
8	1.042	30	1.181	85	1.689
10	1.053	35	1.216	90	1.746
12	1.065	40	1.254	92	1.770
14	1.076	45	1.293	94	1.794
16	1.088	50	1.335	96	1.819
18	1.101	55	1.379	98	1.844
20	1.113	60	1.426	100	1.870

温度对密度的改正(在温度间隔 15 ～ 25 ℃内)

密度(克/厘米^3)(在 20 ℃时)	每 1 ℃的改正值	密度(克/厘米^3)(在 20 ℃时)	每 1 ℃的改正值
1.05 ～ 1.10	0.0003	1.30	0.0006
1.15 ～ 1.25	0.0004	1.50	0.0007

附录二　本规范用词严格程度的说明

1. **表示很严格，非这样作不可的用词：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”，反面词采用采用“不应”，“不得”。**

3. **对表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，“可”。反面词采用“不宜”或“不可”。**

本规范主要起草人：

吉林化学工业公司化肥厂　王仲贤

吉林化学工业公司设计院　王本邦、杨敏波