



中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4191—2009

高炉进风装置

Hot blast blowpipe apparatus

2009-12-04 发布

2010-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由冶金机电标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：世林(漯河)冶金设备有限公司。

本标准起草人：冯力、李鹏飞、李云超、杨国良、杨国宇、冯国兴、林留柱、王怀柱、栾建。

本标准于 2009 年 12 月 4 日首次发布。

高炉进风装置

1 范围

本标准规定了高炉进风装置的术语和型号、要求、检验与试验、检验规则、标志及包装、贮存和运输、安装与使用等要求。

本标准适用于不同容积高炉的进风装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢(GB/T 700—2006 NEQ ISO 630:1995)

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口(GB/T 985.1—2008,ISO 9692-1:2003,MOD)

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值(eqv ISO 2768-2:1989)

GB/T 3077 合金结构钢(GB/T 3077—1999 neq DIN EN 10083-1:1991)

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 5117 碳钢焊条(GB/T 5117—1995 eqv ANSI/AWS A5.1:1991)

GB/T 5118 低合金钢焊条(GB/T 5118—1995 neq ANSI/AWS A5.5:1981)

GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝(GB/T 8110—2008,AWS A5.18 M:2005,MOD)

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管(GB/T 8163—2008,NEQ EN 10216-1:2004)

GB/T 11345—1989 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级

GB/T 12777 金属波纹管膨胀节通用技术条件

GB 50236—1998 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范

GB 50372 炼铁机械设备工程安装验收规范

YB/T 036.3 冶金设备制造通用技术条件 铸钢件

YB/T 036.11 冶金设备制造通用技术条件 焊接件

YB/T 036.16 冶金设备制造通用技术条件 热处理件

YB/T 036.17 冶金设备制造通用技术条件 机械加工件

YB/T 036.21 冶金设备制造通用技术条件 包装

YB/T 4059 金属包覆高温密封圈

YB/T 5201 致密耐火浇注料 常温抗折强度和耐压强度试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

高炉进风装置 hot blast blowpipe apparatus

高炉进风装置位于热风管道末端,是连接热风围管与高炉之间的通道,包括热风围管以下到高炉风口小套之间的设备,其中有喇叭管、连接管、补偿器、弯管、直吹管、窥视孔装置及相关联接件等。

高炉进风装置的作用是将通过热风围管送来的热风送入高炉,还可通过它向高炉喷吹燃料。高炉进

风装置也可称为高炉送风支管。

3.2

介质流向 direction of flowing medium
管道内介质流动方向。

3.3

工作压力 dystem actuating pressure
指工况条件下热风围管与高炉进风装置通道交界处的热风压力,单位 MPa。

3.4

工作温度 dystem actuating temperature
指工况条件下热风围管与高炉进风装置通道交界处的热风温度,单位℃。

3.5

风速 hot blast speeding
指工况条件下热风围管热风由高炉进风装置通道进入高炉风口小套出口处的风速,单位 m/s。

4 结构型式和代号

4.1 结构型式和代号见表 1。

表 1 型式和代号

结构型式	无补偿器球面联接式	补偿器球面联接式	补偿器法兰联接式
代 号	W	Q	F

4.1.1 无补偿器球面联接式进风装置(见图 1)

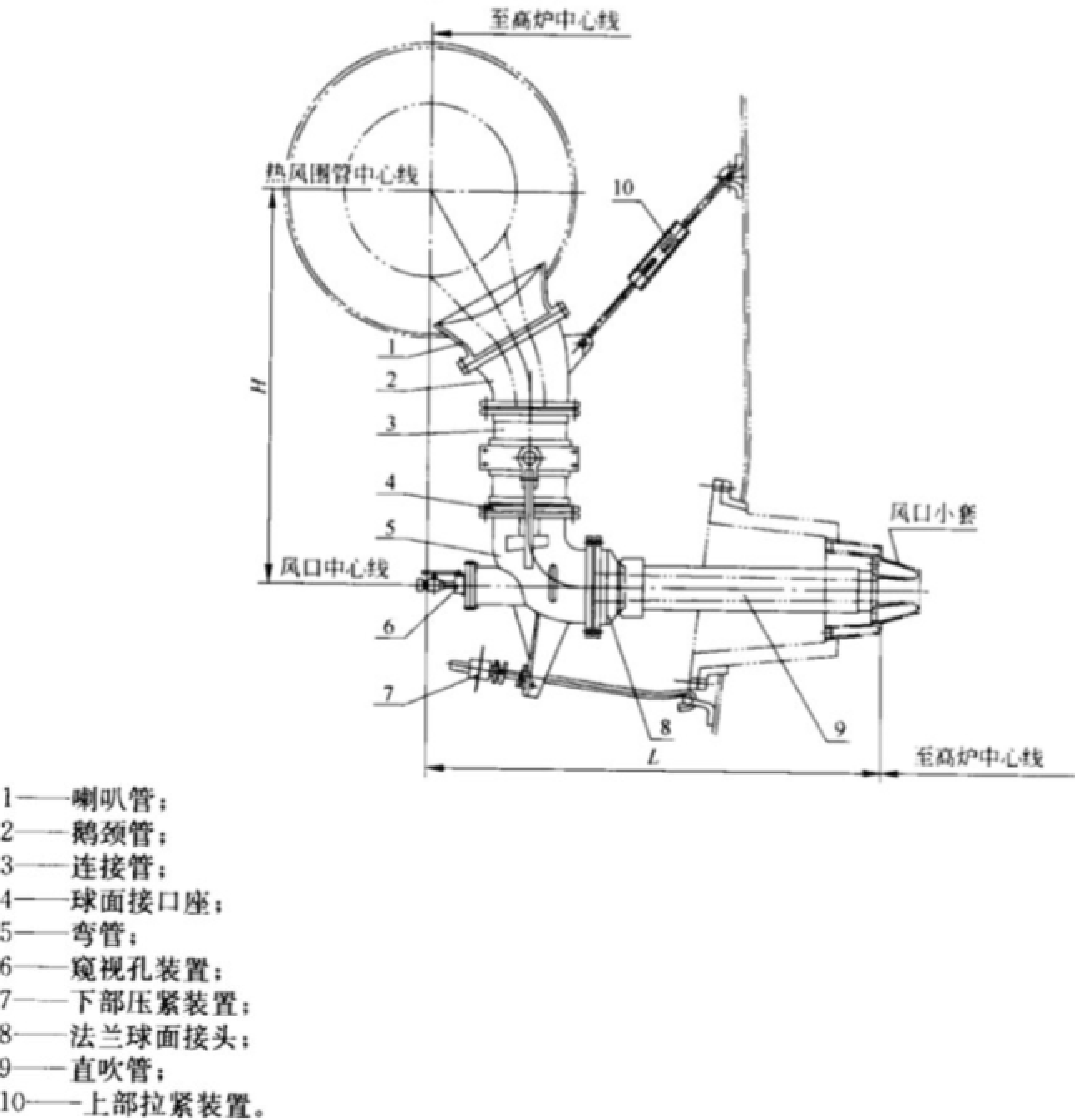
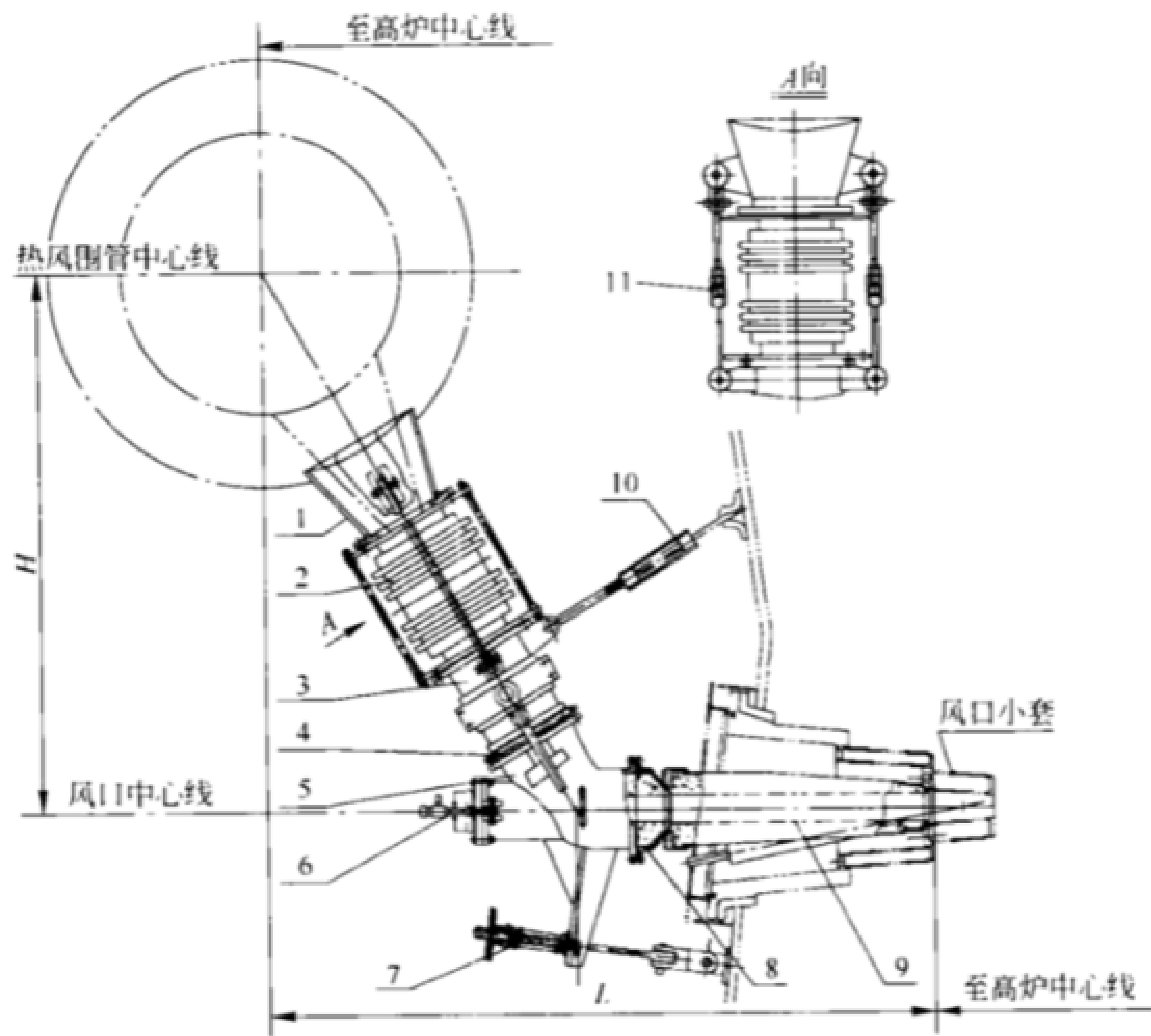


图 1 无补偿器球面联接式进风装置示意图

4.1.2 补偿器球面联接式进风装置(见图 2)

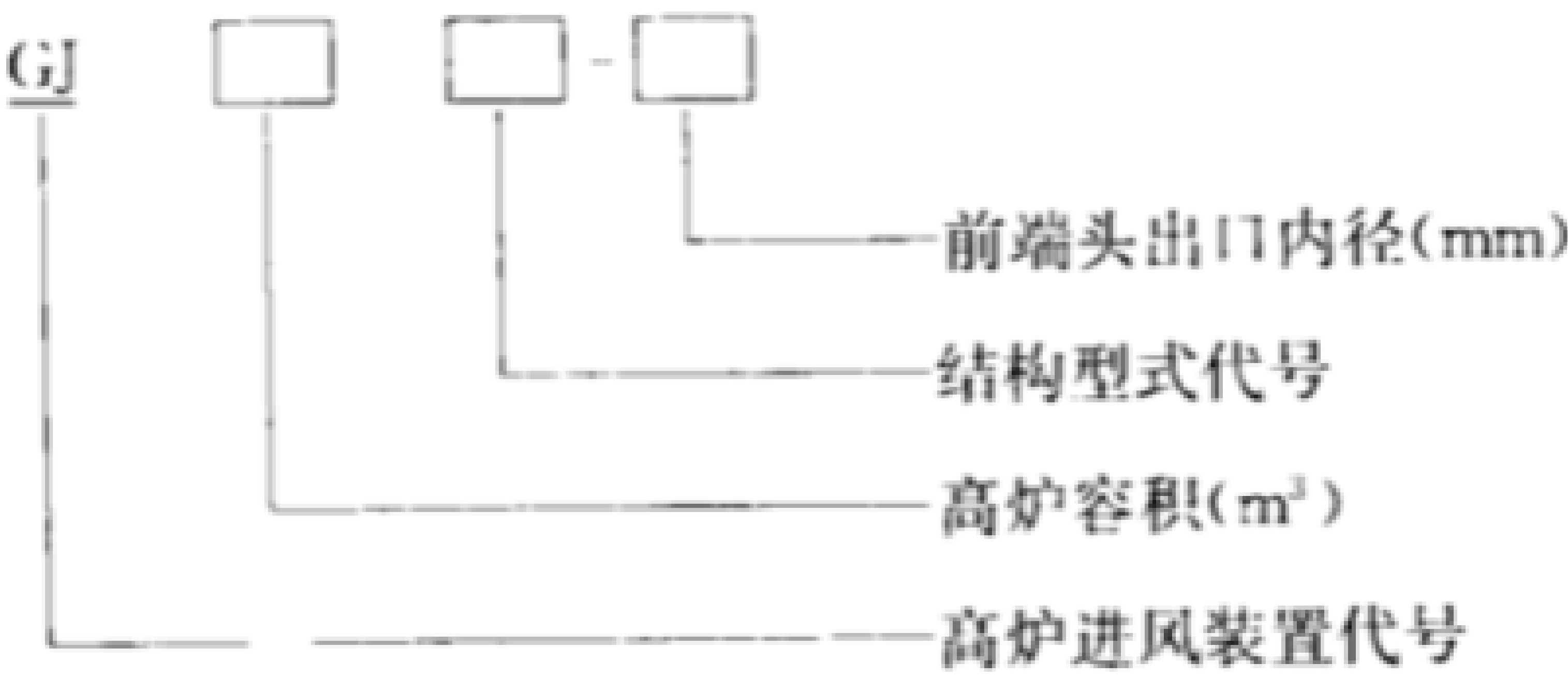


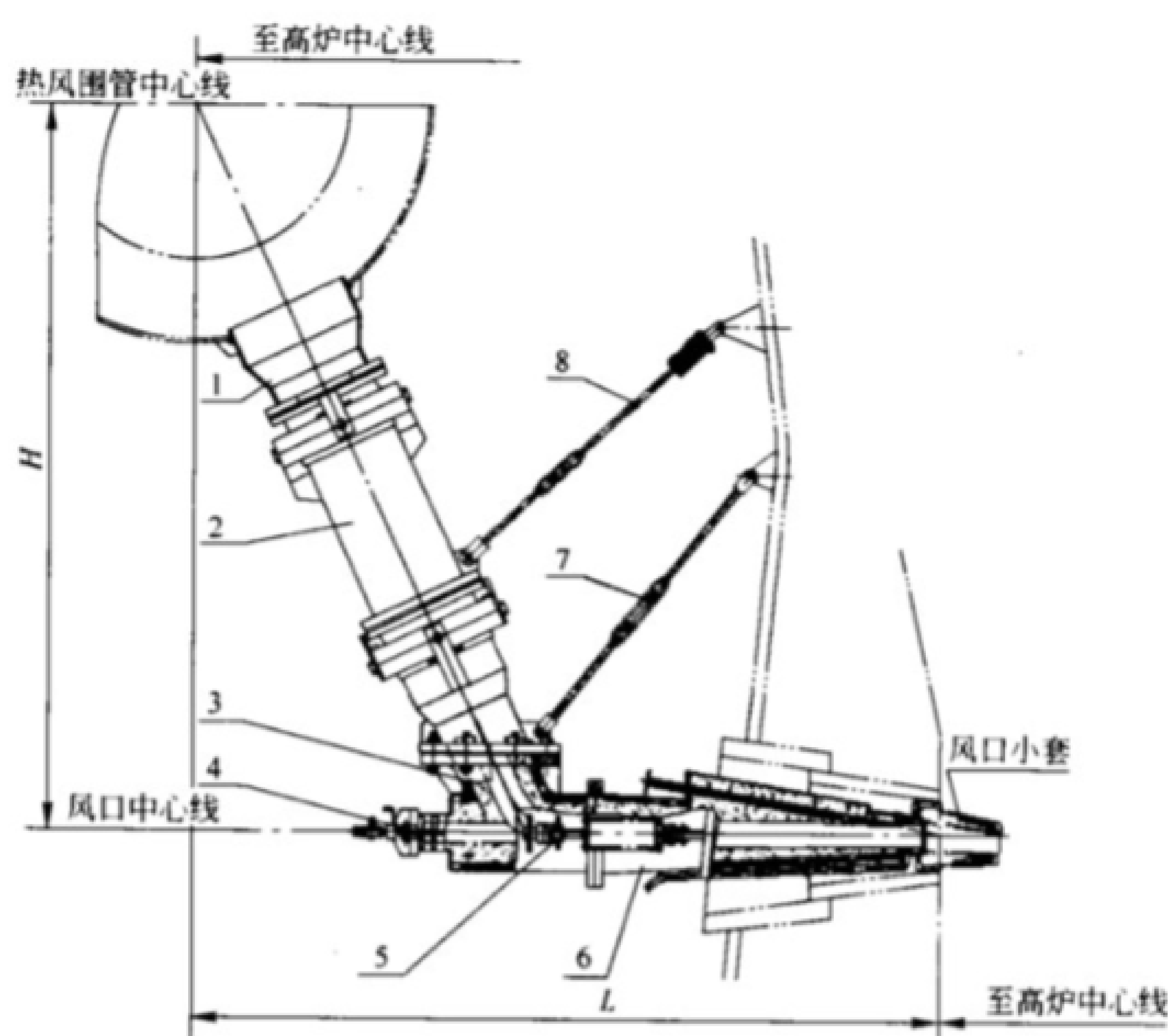
- 1——喇叭管;
- 2——补偿器;
- 3——连接管;
- 4——球面接口座;
- 5——弯管;
- 6——窥视孔装置;
- 7——下部压紧装置;
- 8——法兰球面接头的;
- 9——直吹管;
- 10——中部拉紧装置;
- 11——上部拉紧装置。

图 2 补偿器球面联接式进风装置示意图

4.1.3 补偿器法兰联接式进风装置(见图 3)

4.2 型号标记





- 1——喇叭管；
- 2——补偿器；
- 3——弯管；
- 4——窥视孔装置；
- 5——下部压紧装置；
- 6——直吹管；
- 7——中部拉紧装置；
- 8——上部拉紧装置。

图 3 补偿器法兰联接式进风装置示意图

4.3 标记示例

高炉容积 3200m^3 ，高炉进风装置的结构型式为补偿器法兰联接式，前端头出口内径 160mm ，应标记为：GJ 3200F-160

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 高炉进风装置应符合本标准的要求，设计图样及技术文件应按规定程序批准。
- 5.1.2 设计高炉进风装置工作压力(MPa)时应优先选用以下数值：0.25、0.4、0.5、0.6……。
- 5.1.3 设计高炉进风装置工作温度时应选用 $1050^{\circ}\text{C} \sim 1350^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.1.4 设计高炉进风装置时应考虑直吹管前端头出口标态风速。一般出口标态风速为 150m/s 以上，最高出口标态风速可达 250m/s 。
- 5.1.5 设计高炉进风装置前端头出口内径(mm)应优先选用：100、105、110、115、120、125、130、135、140、150、160、170、180……。
- 5.1.6 依据系统工况及高炉进风装置结构型式确定不定型耐火材料。
- 5.1.7 高炉进风装置的工作压力和工作温度应在产品铭牌上标出。
- 5.1.8 机械加工件应符合 YB/T 036.17 的规定。

5.1.9 热处理件应符合 YB/T 036.16 的规定。

5.1.10 高炉波纹补偿器设计制造应符合 GB/T 12777 的规定。

5.1.11 高炉进风装置工作状态下各部件外表面温度控制要求参见附录 A。

5.2 材料

5.2.1 制造高炉进风装置用金属材料的化学成分、力学性能应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 3077、GB/T 3280、GB/T 8163、YB/T 036.3 标准的规定。主要零件材料应根据工作温度、工作压力及介质等因素选用。

5.2.2 焊接材料、焊剂应按钢种要求合理选用,应符合 GB/T 5117、GB/T 5118、GB/T 8110 等标准的规定。

5.3 焊接要求

焊缝坡口的基本型式与尺寸应符合 GB/T 985.1 标准的规定。焊接工艺、焊后热处理、焊缝的无损检测和对焊工的要求应按 YB/T 036.11 的标准进行。焊缝不允许有未焊满、未焊透、咬边、裂纹、电弧擦伤、焊瘤、表面夹渣、表面气孔等缺陷,根部收缩不大于 0.5mm。焊接质量等级采用 GB 50236—1998 中Ⅲ级规定,焊缝探伤检验等级一般按 GB/T 11345—1989 标准中Ⅱ级标准规定执行。

5.4 高炉进风装置结构强度

高炉进风装置的结构壳体应进行壳体强度试验,给定工作压力 1.5 倍的水压,保持时间 15min~20min,要求无渗漏现象。若试验发现局部渗漏,允许清除缺陷后补焊。焊后应进行局部去应力处理,并重复上述试验。

5.5 密封要求

5.5.1 高炉进风装置密封面处不允许有缺陷,如划伤、磕痕、凹陷等。

5.5.2 高炉进风装置密封球面应进行耐高温耐冲刷处理,其表面粗糙度 $Ra \leq 1.6\mu\text{m}$ 。

5.5.3 高炉进风装置两法兰平行的端面应与进风通道轴线垂直,其平行度和垂直度公差按 GB/T 1184—1996 标准附录 B 中(表 B.3)12 级精度的规定。

5.5.4 高炉进风装置法兰间宜采用耐高温金属包覆垫密封。

5.5.5 法兰螺栓孔中心圆直径允差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

5.6 外观质量要求

5.6.1 表面处理:高炉进风装置部件表面涂漆前应进行表面除锈处理,如喷丸、喷砂等。

5.6.2 涂漆:底漆、面漆应按使用温度要求选用,也可按用户要求选用不同级别的硅酸锌底漆及有机硅耐热面漆。表面涂漆后不得有龟裂、剥落、漏涂及流挂现象。

5.7 不定型耐火材料

5.7.1 高炉进风装置与热风接触的表面应浇注不定型耐火材料衬里,浇注时保证耐火材料一次成型。浇注耐火材料的金属表面如需要设置锚固件,要求锚固件应有足够的强度,排列应有足够的密度。锚固件间距不大于 150mm,直径不小于 6mm(或用扁钢),保证耐火材料不会自行脱落。

5.7.2 不定型耐火材料的常温抗折强度应不低于 5MPa;线变化率(%): $-0.05 \sim 0.5$ 。

5.7.3 不定型耐火材料浇注后,表面应光滑平整,无明显可见裂纹。不定型耐火材料表面应低于密封面 1mm~2mm,同轴度不大于 1.5mm。

6 检验与试验

6.1 过程检验

6.1.1 各种材料、零部件、焊接件、铸件等按图样以及 5.1、5.2、5.3、5.5 条款中相关标准的规定进行检验。

6.1.2 不定型耐火材料的检验按 YB/T 5201 标准及 5.7 的规定检验。

6.1.3 外购配套件按相关标准进行检验。

6.2 外观检查

用目测方法检验外观,要求干净、整齐,符合 5.6 的规定,且无影响使用的异常现象。

6.3 尺寸检查

6.3.1 外形径向尺寸:测量两个不同方向的尺寸,结果应符合图纸的规定。

6.3.2 结构长度:测量两个不同方向的尺寸,结果应符合图纸的规定。

6.3.3 耐火衬里尺寸:结果应符合图纸及 5.7.3 的规定。

6.4 性能试验

6.4.1 耐压试验:各部件应按 5.4 的要求进行试验并符合规定。

6.4.2 气密性试验:高炉进风装置各部件,体腔内注入给定工作压力 1.25 倍的压缩空气,保持时间为 15min,无压降,不允许有泄漏现象。

7 检验规则

7.1 每个部件必须由质检部门按本标准和相关技术文件的规定逐项检查,合格后方可出厂。

7.2 用户对产品有特殊要求时,检验与试验按技术协议并参照本标准进行。

8 标志及包装

8.1 标志

8.1.1 产品标志牌应固定在高炉进风装置明显位置,其内容包括:

- a) 产品名称及型号;
- b) 工作压力;
- c) 工作温度;
- d) 出厂编号;
- e) 生产日期;
- f) 制造厂家名称。

8.1.2 介质流向的标志应明确清晰。

8.2 包装

8.2.1 产品的包装按技术协议的规定执行。用户要求装箱的,按 YB/T 036.21 标准执行。

8.2.2 随机携带技术文件:产品说明书、合格证、装箱单等。

9 贮存和运输

9.1 贮存

产品应贮存在干燥的室内,注意防水防潮。

9.2 运输

产品在运输时,严禁碰撞、受潮。装卸时应按起吊位置吊装。

10 安装与使用

10.1 安装

10.1.1 安装应按照 GB 50372 的规定执行。

10.1.2 法兰连接处宜安装金属包覆高温密封圈。金属包覆高温密封圈应符合 YB/T 4059 标准的规定。

10.1.3 高炉进风装置部件应按介质流向安装,不允许反装。

10.1.4 高炉进风装置安装后不应有漏风情况出现。

10.2 使用

10.2.1 高炉进风装置使用条件应符合规定的系统工作压力及工作温度。

10.2.2 高炉进风装置的使用寿命由供需双方协商确定。

附 录 A
(资料性附录)

高炉进风装置工作状态下各部件外表面温度控制要求

A.1 导言

高炉进风装置工作状态下各部件外表温度的高低,是衡量高炉进风装置产品质量的重要参数。因高炉进风装置各部件外表温度受高炉工况条件和进风装置结构及尺寸的影响比较明显,所以本附录仅对高炉进风装置各部件外表温度提供参考数据(设定高炉进风装置工作温度为 1250℃)。

A.2 高炉进风装置工作状态下各部件外表温度控制要求

A.2.1 高炉进风装置波纹补偿器温度测量处,指波纹补偿器波纹中间上波处,温度应小于 100℃。

A.2.2 高炉进风装置弯管外表温度测量处,一般指热风通道中心线交点弯管外表面处。1000m³以上弯管外表测量处温度应小于 200℃,1000m³以下高炉弯管外表测量处温度一般应小于 250℃。

A.2.3 高炉进风装置直吹管外表温度测量处,一般指距离直吹管前端 300mm 外表面处。1000m³以上高炉直吹管外表面温度应小于 220℃,1000m³以下高炉直吹管外表面温度应小于 350℃。

中华人民共和国黑色冶金
行 业 标 准
高炉进风装置
YB/T 4191—2009

*

冶金工业出版社出版发行
北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号
邮政编码:100009
北京兴华印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 20 千字
2010 年 3 月第一版 2010 年 3 月第一次印刷

*

统一书号:155024·273 定价:15.00 元