

圆管与锥体相交及烟囱螺旋板的放样

唐禹明

大庆市特种设备检验研究所 黑龙江 大庆 163711

【摘 要】本文对石油化工装置建设过程中常见的圆管与锥体相交及烟囱螺旋板的放样方法进行了介绍,并穿插进行放样原理的说明。

【关键词】圆管;锥体;烟囱;螺旋板;斜交;直交;平交;辅助素线平面法;球面法;圆柱面法;放样

圆管与锥体相交(圆管与球形封头或者椭圆封头相交的放样方法与锥体相同,因此本文以锥体为例进行介绍)及烟囱螺旋板都是施工中经常会遇到的放样情况,近年来,各种钣金软件的使用给放样带来的极大的便利,但同时也造成很多的使用者“知其然而不知其所以然”。通过本文的介绍能使读者了解圆管与锥体相交及烟囱螺旋板放样的原理,同时也可以作为钣金放样软件的一种验证方式。

1 圆管与锥体偏心斜交

1.1 放样方法

圆管与锥体偏心斜交采用辅助素线平面法放样,如图1所示。

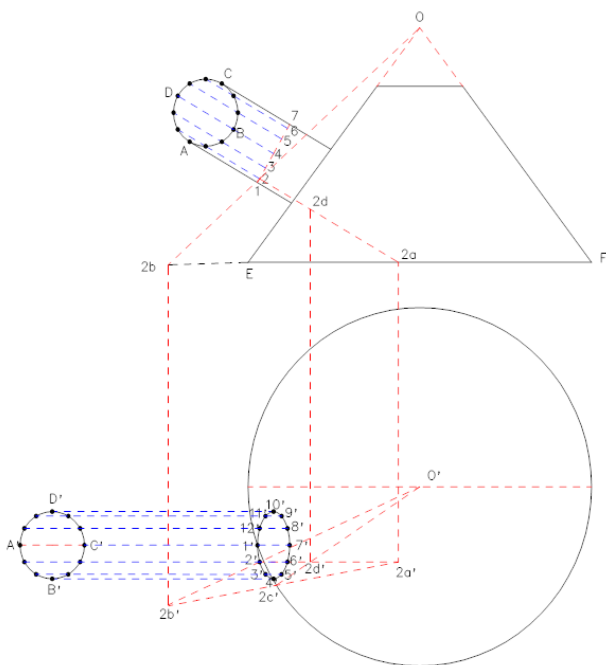


图1 圆管与锥体偏心斜交放样图

1.2 放样步骤

(1) 画出主俯视图,将圆管选取一个截面12等分,则在主视图上的等分点为1、2、.....12(在主视图上形成

一条直线),在俯视图上的等分点为1'、2'、.....12'(在俯视图上形成一个椭圆)。同时要注意等分点在两个视图的对应关系(见主视图中的A、B、C、D与俯视图中的A'、B'、C'、D')。

(2) 在两个视图中分别画出过2和2'的素线,由点O和过2点的素线组成的平面叫辅助素线平面。

(3) 想确定2点在锥面的投影点,我们需要确定过投影点的两条线,通过两条线的交点来确定投影点。第一条是过2点素线(这条线可以看做是辅助素线平面与圆管的相贯线),第二条是辅助素线平面与锥体的相贯线。

(4) 延长主视图中过2点的素线交底面EF于2a,连接O2交底面EF于2b,则由O、2a、2b组成的平面即为辅助素线平面在主视图上的投影。

(5) 从主视图上的2a点向下引垂线,交俯视图上过2'的素线于2a',2a'即为2a点在俯视图上的投影点。从主视图上的2b点向下引垂线,交俯视图中的O'2'的延长线于2b',2b'即为2b在俯视图上的投影,故O'2a'2b'即为O2a2b在俯视图上的投影。

(6) 连接2a'、2b'交俯视图圆于2c',O'2c'即为辅助素线平面与锥体的相贯线在俯视图上的投影,O'2c'与过2'的素线的交点2d'即为所求投影点在俯视图上的投影。

(7) 从2d'引垂线交主视图中过2点的素线于2d点,则2d点即为2点在锥面的投影点在主视图上的投影,同样的方法可以画出1d、.....12d,将圆管展开即可得到12条素线的放样图,在此不赘述。

2 圆管与锥体偏心平交

如图2所示,步骤、方法与1相同,在此不赘述。

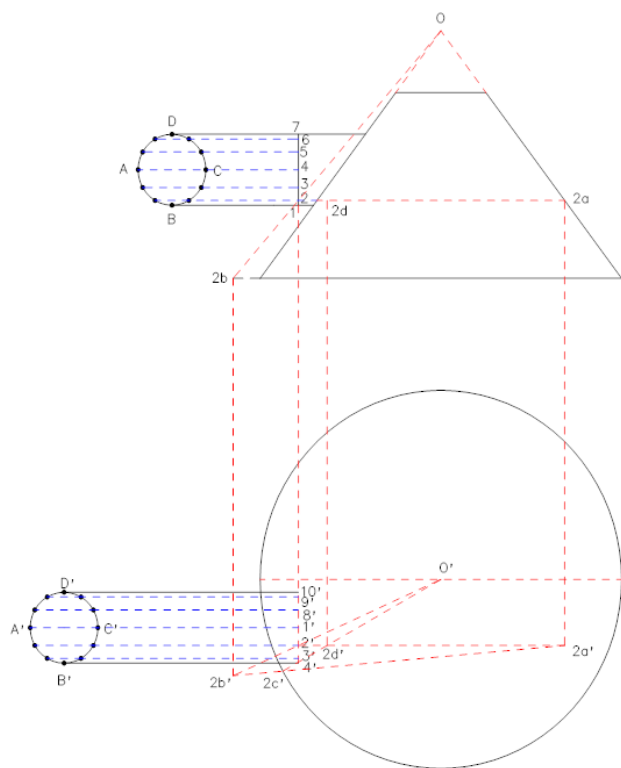


图2 圆管与锥体偏心平交放样图

3 圆管与锥体同心斜交

3.1 放样方法

圆管与锥体同心斜交采用球面法放样,如图3所示。

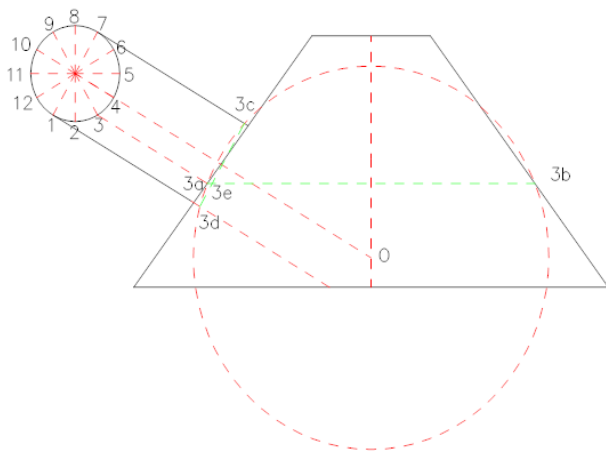


图3 圆管与锥体同心斜交放样图

3.2 放样步骤

(1) 画出主视图,在圆管主视图上选取一个截面进行12等分。

(2) 过3点素线交锥体斜边于3a,以O为圆心,以O3a为半径做圆,这个圆即为辅助的球体在主视图上的投影。

(3) 要确定3点在主视图上的投影点,需要确定2条直线,从立体空间来看,我们引入以O为圆心,以O3a为半径的球体,球体与圆管有一条相贯线,球体与锥体也有一

条相贯线,所需确定的投影点正好是两条相贯线的交点。

(4) 以O为圆心,以O3a为半径的圆交锥体于3c、3d,交圆管于3a、3b,直线3a3b与直线3c3d的交点3e即为3点的投影点。

(5) 同样的方法可以画出1e、.....12e,将圆管展开即可得到12条素线的放样图,在此不赘述。

4 圆管与锥体同心平交

如下图所示,步骤、方法与3相同,在此不赘述。

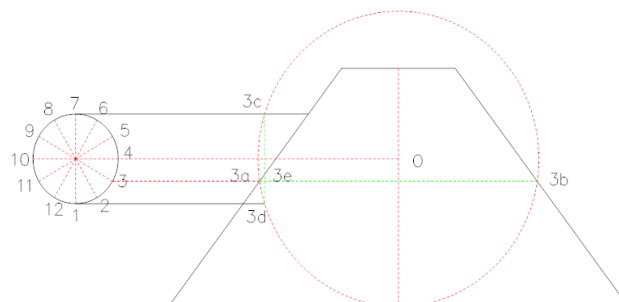


图4 圆管与锥体同心平交放样图

5 圆管与锥体同心直交

由于直交时二者的轴线总是在同一平面上,故不存在偏心直交的情况。

5.1 放样方法

圆管与锥体同心直交采用圆柱面法放样,如图5所示。

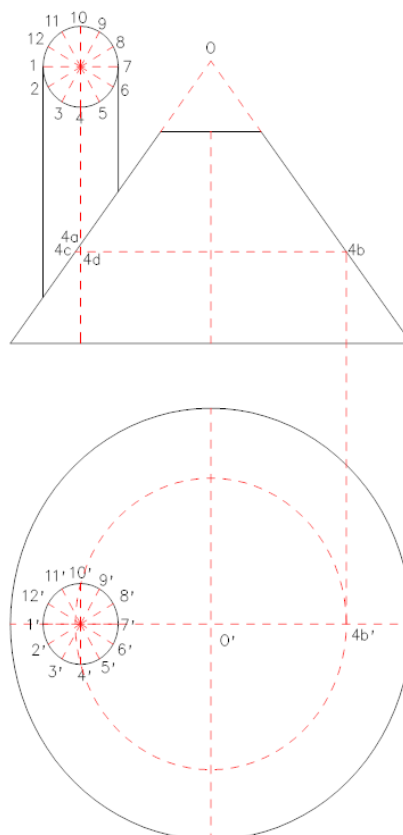


图5 圆管与锥体同心直交放样图

5.2 放样步骤

(1) 画出主俯视图, 在圆管主视图上选取一个截面进行 12 等分, 俯视图上也相应的进行 12 等分。

(2) 要想确定 4 点的投影点, 就需要确定两条过 4 点的直线, 我们引入以与锥体同轴线且经过 44a 素线的圆柱体, 圆柱体与圆管有一条相贯线, 交锥体也有一条相贯线, 二者的交点即为投影点。

(3) 在俯视图中以 O' 为圆心, 以 $O'4'$ 为半径做圆交圆轴线于 $4b'$, 从 $4b'$ 向上引垂线交主视图中的锥体于 $4b$, 从 $4b$ 引平行线交另一斜边于 $4c$, $4b4c$ 即为圆柱与锥体的相贯线在主视图上的投影。

(4) 又因为素线 44a 为圆柱与圆管相贯线在主视图中的投影, 所以连接直线 $4b4c$ 与直线 44a, 交点 $4d$ 即为投影点。

(5) 同样的方法可以画出 $1d$ 、..... $12d$, 将圆管展开即可得到 12 条素线的放样图, 在此不赘述

6 螺旋板的放样

在螺旋板施工过程中, 仅仅计算出螺旋板的用量和作出螺旋板的展开图是不够的, 这就需要通过放样法得出螺旋板各等分点的位置, 从而确定螺旋板的安装轨迹, 下面仍以一周节距的螺旋板为例, 介绍如何绘制放样图:

(1) 先作出一个周节距的主视图 (高度为 p , 宽度为 $d+2h$);

(2) 做主视图的垂直平分线 $A/B/$ 并延长 ($A/B/=p$);

(3) 在 $A/B/$ 延长线上选取一点 A , 以 A 为圆心, 分别以 d 和 $d+2h$ 为直径做同心圆; 将同心圆十二等分, 得内圆等分点 $1、2、.....$ 和外圆等分点 $a、b、.....$;

(4) 将主视图中的垂直平分线 $A/B/$ 十二等分, 并做水平等分直线;

(5) 通过俯视图中各等分点引垂线, 分别与相应水平等分直线相交, 内圆等分点与其相交点为 $1/、2/、.....$, 外圆等分点与其相交点为 $a/、b/、.....$;

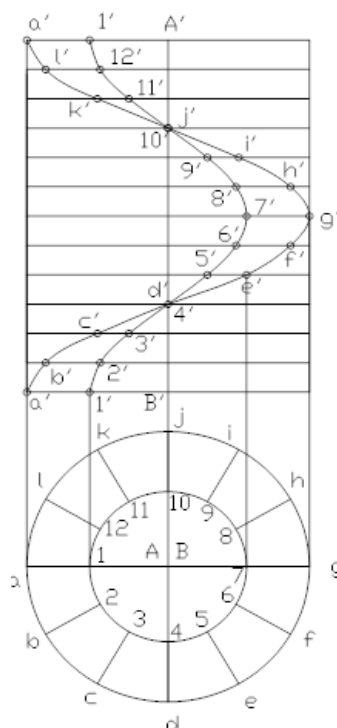


图 6 螺旋板的放样图

注意: 施工过程中, 螺旋板的 $a/1/、b/2/$ 等轨迹线始终垂直于烟囱的轴线。

(6) 将两组交点分别用平滑直线连接起来, 即得构件的放样图。

7 结束语

圆管与锥体五种形式相交及烟囱螺旋板的放样在大型设备组焊过程中经常使用。二者需要特别的说明的是等分点越多, 放样越精确但效率越低, 本文中的 12 等分并不代表以后的放样都选取 12 等分, 在实际放样过程中可以根据情况选择等分点的数量, 从而兼顾开孔放样的准确性和效率。

【参考文献】

- [1] 张占德. 圆柱管偏心斜交圆锥管的展开画法 [J]. 纯碱工业, 2012, (1): 32-34.
- [2] 杨建伟. 机械制图 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2017.
- [3] 徐秀娟主编. 工程制图 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2018.