[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
E04G 3/06

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93103251.2

[45]授权公告日 2000 年 1 月 5 日

[11]授权公告号 CN 1048065C

[22]申请日 1993.3.20 [24]颁证日 1999.11.27
[21]申请号 93103251.2
[73]专利权人 山西省电力公司电力建设三公司
地址 030041 山西省太原市北郊西留路 5 号
[72]发明人 周信法
审查员 夏 冬

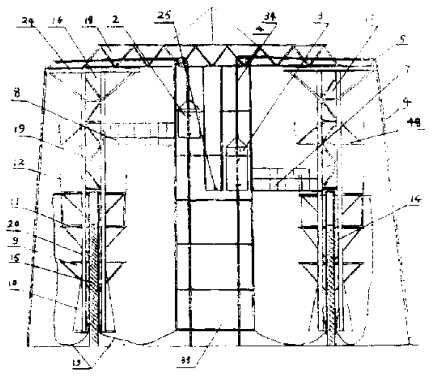
[74]专利代理机构 山西省专利服务中心
代理人 邬连成 符丽霞

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 混凝土筒体的建筑方法

[57]摘要

本发明是一种建筑混凝土筒体无井架无脚手的施工方法。其特征在于提升式门 架附着在筒体的筒壁上，设有提升装置，配合筒体筑高，门架能够沿着筒壁逐 节提升，起着竖井架作用；操作平台及模板系统，悬挂在筒壁上随着筒体每圈 混凝土的浇灌、凝固，由下而上周转提升，起着脚手架作用；采用坐标对中法 ，控制筒体建造中心不偏移等。本发明适用于任何高度的混凝土筒体的建筑，不需要竖井架和脚手架，从而节省钢材，经济效益显著。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种混凝土筒体的建筑方法，采用提升式门架、操作平台及模板系统，三者随筒体筑高而不断提升，与此同时往内外模板间浇灌混凝土，然后卸去模板，其特征在于：

(1)、提升式门架附着在筒体的内外筒壁上，使用提升装置，配合筒体筑高，门架能够沿着筒壁逐节提升，起着竖井架作用；

(2)、筒体的筒壁内外均使用操作平台，操作平台安装附着在混凝土筒体的筒壁上，随着筒体每圈混凝土的浇灌，凝固，由下至上周转提升，起着脚手架作用；

(3)、采用座标对中法来控制建造筒体的中心不偏移。

2. 根据权利要求 1 所述的混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：所使用的提升式门架主要由左、右立柱、桁架等构成，左、右立柱径向相对，分别附着在筒体的内外筒壁上，桁架两端与左、右立柱顶上的鹰嘴横梁联接，桁架能沿水平方向滑移。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：所使用的附着提升式门架的中心位置采用中央安全竖井和对中平台，上料斗、电梯笼，电梯笼由卷扬机带动，各自通过滑轮、起重绳索，柔性导索在筒体内垂直提升和运输，并采用内外安全网。

4. 根据权利要求 1 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：座标对中法使用的对中平台通过钢架固定悬挂在提升式门架的桁架上，对中平台面的水平高度与模板系统的上平面一致。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述混凝土筒体的建筑方法，其

特征在于：所使用的附着提升式门架的左、右立柱分上立柱和下立柱两部分，上、下立柱用法兰盘联接，下立柱的四根立柱用 U 型包箍和双头螺栓固定并附着在筒体内外筒壁上，四根立柱的内外间距 L 大于筒体壁厚的最大厚度及内、外施工模板厚度之和。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：所使用的附着提升式门架的左、右立柱采用无缝钢管，钢管一般不小于Φ108X4.5 毫米，左、右立柱的高度不能小于 12 米，其中下立柱高度为 6 米。

7. 根据权利要求 1 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：所使用的附着提升式门架的左、右立柱各使用提升装置，该装置包括一根钢扁担、两个倒链，钢扁担水平对称放置在筒壁上，两个倒链分别挂在钢扁担的两端，倒链的下方分别拉住下立柱的底部横杆，左、右两个提升装置同步运行，使整个门架逐节均匀提升，代替了竖井架。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：所使的附着提升式门架的桁架由上弦、下弦、斜腹杆、水平杆、垂直杆、节点板、连接板组成截面呈三角形的整体桁架。

9. 根据权利要求 1 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：坐标对中法使用的坐标对中装置，主要包括可四方移动的上坐标系，方桶式下坐标，线坠，线绳及定位螺栓组成，上坐标系固定在对中平台上，方桶式下坐标固定在筒体地面的建筑中心上，线坠用线绳悬挂在上坐标系的 Y 轴中心点，线坠降落至方桶式下坐标内的粘性液中，上、下坐标的 X、Y 轴线相

互平行，并分别标注相对应的刻度，上坐标系的 X、Y 轴上均采用长条孔，Y 轴可以沿着长条孔在对中平台上作四方移动。

10. 根据权利要求 1 或 9 所述混凝土筒体的建筑方法，其特征在于：坐标对中法是先将坐标对中装置的线坠降落至下坐标方桶内的粘液中，待线坠静止时，测出方桶周边水平面处的线绳在下坐标的 X、Y 轴上的刻度，并通知上方将上坐标系的 Y 轴在 X、Y 方向作相应的移动，并用螺栓定位，移动改正后线绳悬挂点的位置即是筒体在对中平台上的建筑中心。

说　　明　　书

混凝土筒体的建筑方法

本发明属建筑领域，涉及混凝土筒体建筑方法，适用于任何高度的混凝土筒体的建筑，如烟囱、高压架线塔、电视塔等的建筑，不需要竖井架和脚手架。

现有技术混凝土筒体施工方法，普遍是在竖井架、竖脚手架条件下，采用滑模法、提模法，翻板法等施工方法。

如苏联公开一种建筑混凝土高烟囱方法 SU1441038，其筒身内设中央竖井架，而且逐节搭设，占用工时比较长，竖中央竖井 架虽比外竖井架耗钢量少一些，但也需要相当多的钢材量，而且用钢量随着混凝土筒体设计高度增加而增加。采用机械提升机构的内工作平台，起着竖内脚手架作用，但筒体外壁没有工作平台，施工人员在筒体外支模板、绑钢筋时，操作极不方便，又不安全等不足之处。

又如法国公开一种加强混凝土烟囱建造法 2587393，它采用提模法，其垂直运输采用液压设备提升，价格昂贵。

目前对滑模施工法的施工质量尚有争议，如混凝土筒体内壁易出现鱼鳞纹，外壁容易引起横向裂缝或出现 S 扭曲等，影响混凝土筒体质量。

综合上述，现有技术存在主要不足之处：

1．普遍采用竖井架、竖脚手架，需要消耗大量钢材，一次性投资大；

2．有的采用液压设备提升，价格昂贵；

3．滑模施工法的施工质量尚存在一些问题等。

本发明的目的，为克服现在技术不足之处，提供一种建筑混凝土筒体的施工方法，即采用附着提升式门架代替竖井架，采用悬挂式操作平台代替竖脚手架，采用翻板施工方法等，从而节省了竖井架所消耗的大量钢材，节省了液压提升设备的昂贵投资，而且有施工安全，质量好等优点。

本发明的技术方案：采用附着提升式门架代替竖井架；采用筒体内处两圈悬挂式操作平台代替脚手架（包括悬挂式三角架及定型架板）；采用单元组合模板系统的翻板施工法及采用对中平台坐标对中装置等混凝土筒体的施工方法。附着提升式门架附着在已筑好凝固的混凝土筒体的筒壁上，门架使用提升装置能够配合筒体筑高，逐节提升；模板系统随着筒体每圈混凝土的浇灌、凝固，由下而上周转翻板法施工；采用坐标对中法来控制建造筒体中心不偏移。施工过程为：浇灌→提升→再浇灌→再提升，直至建造到筒体设计高度。

本发明混凝土筒体的建筑方法的主要优点：

1、 本发明建筑方法适用于任何高度的混凝土筒体的建筑，如烟囱、高压架线塔、电视塔等建筑，不需要竖井架、不需要脚手架，如附着提升式门架，使用提升装置，可以配合筒体筑高，能够逐节提升，代替了竖井架，起到了竖井架的作用。

2、 一次性投资少，节省钢材，经济效益特别显著。制作一个附着提升式门架，只需钢材 3 吨左右，再加模板等共需要 4.2

万元，远比竖井架或滑模工具及爬杆耗钢量少。而竖一个 150 米高的井架就需要 5.3 万元，再加钢滑模、液压设备等共需 26.3 万元，节省资金 4.3 倍，目前电厂烟囱高达 270 米，使用本发明的建筑方法，节省钢材和资金更加显著。

3、 本发明施工方法简单、易掌握，施工质量容易人为控制。如筒体中心采用坐标对中法，来控制保证筒体建筑中心不偏移。又如模板系统，采用单元模板，人工可用调节模板进行调整宽度和坡度，模板间啮合紧不漏浆，上、下两层模板间接缝处混凝土表面平整等，人工根据混凝土凝固后逐节倒模，不会像滑模施工法，易发生 S 扭转、鱼鳞纹等影响施工质量。

4、 施工安全可靠，机械事故少，安全系数大。如采用内外两层满兜安全网，筒体的内外壁设有两个操作平台，栏杆，扶手等。还采用双根钢丝绳、起重绳索，其安全系数为 14 倍等多种安全保护措施。

5、 本发明所采用的设施如附着提升门架，结构紧凑，占用施工场地小，特别适用于场地狭小的构筑物工程施工。

6、 本发明建筑施工方法要比滑模等施工法操作简单，一般熟练工就能掌握，省工、省时，故本方法施工单位乐意采纳，有广阔的推广应用前景。

下面为本发明技术方案的附图：

图 1、本发明附着提升式门架总装示意图；

图 2、本发明附着提升式门架鹰嘴立柱组装图；

图 3、本发明附着提升式门架桁架正视图；

图 4、本发明附着提升式门架 A-A 剖视图；

图 5、本发明附着提升式门架下立柱附着筒壁安装示意图；

图 6、本发明附着提升式门架提升装置提升示意图；

图 7、本发明附着提升式门架悬挂式操作平台示意图；

图 8、本发明附着提升式门架模板系统安装连接示意图；

图 9、本发明附着提升式门架坐标对中装置组成示意图；

表一、本发明混凝土筒体的建筑方法及所使用设施的各部件名称一览表：

上料斗	2	电梯笼	3	起重绳索	4
滑轮	5	过人吊桥	7	混凝土溜槽	8
三角架	9	A 型吊篮	10	定型脚手板	11
栏杆	12	安全网	13	模板	14
混凝土筒体	15	左立柱	16	右立柱	17
桁架	18	上立柱	19	下立柱	20
法兰盘	21	U 型包箍	22	双头螺栓	23
鹰嘴横梁	24	对中平台	25	斜撑杆	26
连接板	27	长孔	28	螺栓	29
钢扁担	30	倒链	31	底部横杆	32
中央安全竖井	33	柔性导索	34	立柱斜杆	35
立柱水平杆	36	节点板	37	长槽钢	38
短槽钢	39	限位档板	40	上弦	41
下弦	42	斜腹杆	43	水平杆	44
垂直杆	45	空心垫块	46	连接板	47

电气操作台	48	钢筋	49	围檩	50
斜支撑	51	垂直支撑	52	扶手	53
立杆	54	三角架斜杆	55	三角架水平杆	56
骑马铁	57	上坐标系	58	线坠	59
线绳	60	方桶式下坐标	61	粘性液体	62
槽钢 Y 轴	63	角钢 X 轴	64	线坠悬挂	65
长条孔	66	定位螺栓	67	刻度	68

下面结合附图介绍本发明建筑施工方法的特征如下：

一种混凝土筒体的建筑方法，采用附着提升式门架、操作平台及模板系统，三者随筒体筑高而不断提升，与此同时往内外模板间浇灌混凝土，然后卸去模板，其特征在于：

1、附着提升式门架如图 1，通过其左、右立柱（16）、（17）附着在筒体的筒壁（15）的内外壁上，左、右立柱（16）、（17）上各使用提升装置（如图 6），配合筒体筑高，门架能够沿着筒壁（15）逐节提升，故称为附着提升式门架，起着竖井架作用；

2、筒体的筒壁内外均使用操作平台，操作平台如图 2。安装附着在混凝土筒体的筒壁（15）上，随着筒体每圈混凝土的浇灌、凝固，由下而上周转提升起着脚手架作用；

3、模板（14）由若干组单元模板级组成，上下两层模板用 U 型包箍（22）连接；

4、采用坐标对中法来控制建筑筒体的中心不偏移。

下面结合附图和实施例，详细描述本发明建筑方法及所使用的主要设施的特征和应用。

1. 附着提升式门架如图 1、2、3、4、5、6 所示。

1).构成：主要由左、右立柱(16)、(17)，桁架(18)提升装置等构成，左、右立柱(16)、(17)径向相对，分别附着在筒体（15）内外壁上，桁架（18）两端与左、右立柱（16)、(17）顶上的鹰嘴横梁(24)连接，桁架(18)能在鹰嘴横梁（24）上沿水平方向滑移，两组提升装置分别设在左、右立柱（16)、(17）内，提升装置的支点在筒壁上，随着筒体的筑高同步运行，使门架逐节均匀提升。

2).门架中心位置采用中央安全竖井（33)、对中平台（25)，上料斗（2)、电梯笼（3)。电梯笼（3）由卷杨机带动，各自通过滑轮（5)、起重绳索（4)、柔性导索（34）在筒体内作垂直提升，供混凝土、钢筋垂直运输及施工人员上、下运送而用。并采用内外满兜安全网（13）如图 1 所示。

上料斗（2）提升，以电控快速卷扬机为动力，上下端设有行程限位开关控制提升高度，防止冒顶。上料斗（2）提升后，混凝土通过溜槽（8）流至操作平台的小车内。

施工人员上下由电梯笼（3）提升，电梯笼（3）设有卡块和安全装置。起重绳索（4）采用双根钢丝绳，安全系数为 14 倍，上下均有行程限位器。提升电梯笼（3）时，卷扬机选用中速。电梯笼（3）和料斗（2）上下的稳定受两根柔性导索（34）控制。左、右立柱（16)、(17）的上立柱（19）上，设有过人吊桥（7)，过人吊桥（7）的安装高度与电梯笼（3）一致。

3).附着提升式门架的左、右立柱（16)、(17）如图 2 所示，

分上立柱（19）和下立柱（20）两部分，上、下立柱（19）、（20）用法兰盘（21）连接。左、右立柱（16）、（17）采用无缝钢管，钢管一般不小于 Φ108X4.5 毫米，高度不能小于 12 米，其中下立柱（20）高度为 6 米。

上立柱（19）由四根立柱及若干斜杆（35）、水平杆（36）、节点板（37）组成，各斜杆（35）、水平杆（36）通过节点板（37）按一定间距焊在立柱的外管壁上，将四根立柱联成整体，其高度为上料斗（2）或电梯笼（3）的吊装安全高度，一般为 6 米左右。上立柱（19）上设有电气操作台（48），电气操作台（48）上有栏杆（12）和扶手（53）。

下立柱（20）的四根立柱用 U 型包箍（22）和双头螺栓（23）固定附着在筒体（15）的内外壁上（如图 5 所示）。

四根立柱之间内外间距 L 大于筒体（15）的最大厚度及内外施工模板（14）厚度之和。当筒体（15）壁厚变小时，可在下立柱（20）与模板（14）间垫填木，以适应壁厚的变化。

下立柱（20）夹住筒体（15）的长度为 4 层模板（14）的高度，即 6 米左右，其中 4.5 米紧固在已浇灌混凝土的筒体（15）上，1.5 米为刚安装好的模板（14）准备浇灌混凝土的空模（如图 1 所示）。若按每天平均施工一节模板高度考虑，则下立柱（20）分别固定在已有 72、48 及 24 小时期龄的混凝土筒体（15）上。

4).鹰嘴横梁（24）如图 2 所示，由两根长槽钢（38）、若干根短槽钢（39）和限位档板（40）联成横梁。横梁（24）装在左、右立柱（16）、（17）的上立柱（19）顶上。斜撑杆（26）

上端头焊在横梁（24）的连接板（27）上，另一端设有长孔（28），斜撑杆（26）用螺栓（29）连接在上立柱（19）的外管壁上。斜撑杆（26）对鹰嘴横梁（24）起支撑作用。

5)、左、右立柱（16）、（17）内各使用提升装置（如图 6 所示）。提升装置包括一根钢扁担（30）、两个倒链（31），钢扁担（30）水平对称地放置在筒体（15）上平面，两个倒链（31）分别挂在钢扁担（30）的两端，倒链（31）的下端分别拉住下立柱（20）的底部横杆（32）上，提升装置的支点在筒壁上。

门架提升顺序为：将上料斗（2）及电梯笼（3）降落至地坑→放松柔性导索（34）→将两个倒链（31）下端分别挂在下立柱（20）的底端横杆（32）上→柠松双头螺栓（23）松开 U 型包箍（22）→拉动倒链（31），将门架的左、右立柱（16）、（17）的下立柱（20）同时均匀地提升至需要高度，即将门架提升到要求高度→拧紧双头螺栓（23），固定中间 U 型包箍（22），并将下部 U 型包箍（22）移至上部并固定牢→绷紧柔性导索（34）（由弹力测力器控制张力，每根导索张力为 1.5 吨左右）。

6）、桁架（18）如图 3、4 所示，由上弦（41）、下弦（42）、斜腹杆（43）、水平杆（44）、垂直杆（45）、节点板（37）、连接板（47）等组成，桁架（18）的上弦（41）是由两根角钢焊在连接板（47）上，下弦（42）由两根角钢用水平杆（44）均匀的分格连成长方形整体，斜腹杆（43）焊在上弦（41）和下弦（42）的连接板（47）上。斜腹杆（43）、水平杆（44）、节点板（37）连接成截面呈三角形的整体桁架，垂直杆（45）焊

接在上弦（41）和下弦（42）两端头的节点板（37）上。桁架（18）的下弦（42）的两端平行放入左、右立柱（16）、（17）的鹰嘴横梁（24）上，根据筒体直径变小及筒壁坡度变化的需要，桁架（18）能在鹰嘴横梁（24）的水平方向滑移。

2、悬挂式操作平台如图1、7所示：

1)、组成：包括一套A型吊篮（10）、两套定型脚手板（11）、三套三角架（9）、栏杆（12）、扶手（53）等，分别悬挂在筒体（15）的内外壁上，构成筒体（15）内外二圈操作平台。另外，在中央安全竖井（33）与右立柱（17）的上立柱（19）之间附设有过人吊桥（7）、在中央安全竖井（33）与左立柱（16）的上立柱（19）之间还附设有混凝土溜槽（8）等代替脚手架。悬挂式操作平台附着安装在有一定强度的筒体（15）上，凭借筒体（15）混凝土的强度及双头螺栓（23）的抗剪力，承受施工时的动荷与静荷。

2)、A型吊篮（10）用圆钢焊成，上端挂在三角架水平杆（56）上，下端铺普通木脚手板，为拆模、堵螺栓孔用，其环向间距为单元模板宽的两倍。

3)、安全网（13）如图1、7所示。采用内外满兜安全网，在筒体（15）外壁的A型吊篮（10）及栏杆（12）上均设有外围安全网，在筒体（15）的内部除去上料斗（2）及电梯笼（3）运行的孔洞外，满挂内圈安全网（13）。满兜安全网随内外模板（14）提升而提升，保证施工作业时人身安全。

4)、定型脚手板（11）如图7、8所示。用公母插入法组成

内外二圈操作平台。定型脚手板（11）放置在三角架（9）的水平杆（56）上，定型脚手板（11）的方木伸出水平杆（56）20厘米以上。垂直支撑（52）顶在三角架水平杆（56）下方，保证上层操作平台的稳定。

5)、三角架（9）由立杆（54)、斜杆（55)、水平杆（56）组成，水平杆（56）上设有若干孔，斜杆（55）上端固定在水平杆（56）的孔内，可使水平杆（56）保持水平，立杆（54）通过对拉螺栓（23）固定内外模板（14）和围檩（50)，以保证支设好的空模不偏移，水平杆（56）支撑定型脚手板。

6)、悬挂式操作平台施工顺序为：拆内模、安装内模→绑钢筋→拆外模、堵孔刷浆、安装外模→拆内外三角架、安装内外三角架→拆装定型脚手板、安装定型架板→安栏杆扶手及安全网→浇灌混凝土→提升A型吊篮。

3、模板系统，如图8所示。由钢模板（14)、钢围檩（50)、空心垫块（46)、双头螺栓（23）等组成。钢模板（14）是由若干组单元模板构成，每组单元模板采用五块标准模板（1500X200厘米）和一块调节模板组成，用调节模板调整模板宽度和坡度。模板一端设圆孔，另一端设长孔，以使上、下两层模板之间在任何位置都能用U型包箍（22）连接牢固，使上、下两层模板接头处混凝土表面平整。

钢围檩（50）是用槽钢做成，在每块单元模板（14）外侧设三道围檩（50)，以保证浇灌混凝土时模板（14）不变形。

内外模板（14）两对接缝处用空心混凝土垫块（46）控制

筒壁厚度，用骑马铁（57）控制钢筋（49）的径向间距，并用双头螺栓（23）将三角架（9）和模板（14）连成一体。螺栓（23）在拆模时拔出重复使用，螺栓孔用水泥砂浆堵塞。

4、坐标对中装置，如图9所示。

1)、组成及连接关系：主要包括可四方移动的上坐标系（58）、线坠（59）、线绳（60）、方桶式下坐标（61）、定位螺栓（67）等组成，上坐标系（58）固定在对中平台（25）上，方桶式下坐标（61）的X、Y轴线相互平行，上、下坐标（58）、（61）固定在筒体（15）地面的建筑中心上，线坠（59）用线绳（60）悬挂在上坐标系（58）的Y轴（63）中心点（65），线坠（59）降落至方桶式下坐标（61）内的粘性液（62）中，上、下坐标（58）、（61）分别标注相对应的刻度（68），上坐标系（58）的X轴（64）、Y轴（63）上均设有长条孔（66），Y轴（63）上均设有长条孔（66），Y轴（63）可以沿着长条孔（66）在对中平台（25）上作四方移动，以确定筒体（15）在对中平台（25）上的建筑中心。

2)、上坐标系（58）用两根角钢为X轴（64）平行固定在对中平台（25）上，用一根槽钢为Y轴（63），垂直平放在两根角钢X轴（64）上，槽钢Y轴（63）可以沿着长条孔（66）在Y轴方向移动。并可沿着角钢X轴（64）的长条孔（66）在X轴（64）方向移动。

3)、方桶式下坐标（61）内盛有粘性液（62），该液对线坠（59）有粘附力，能够使线坠（59）尽快停止摆动至静止，方

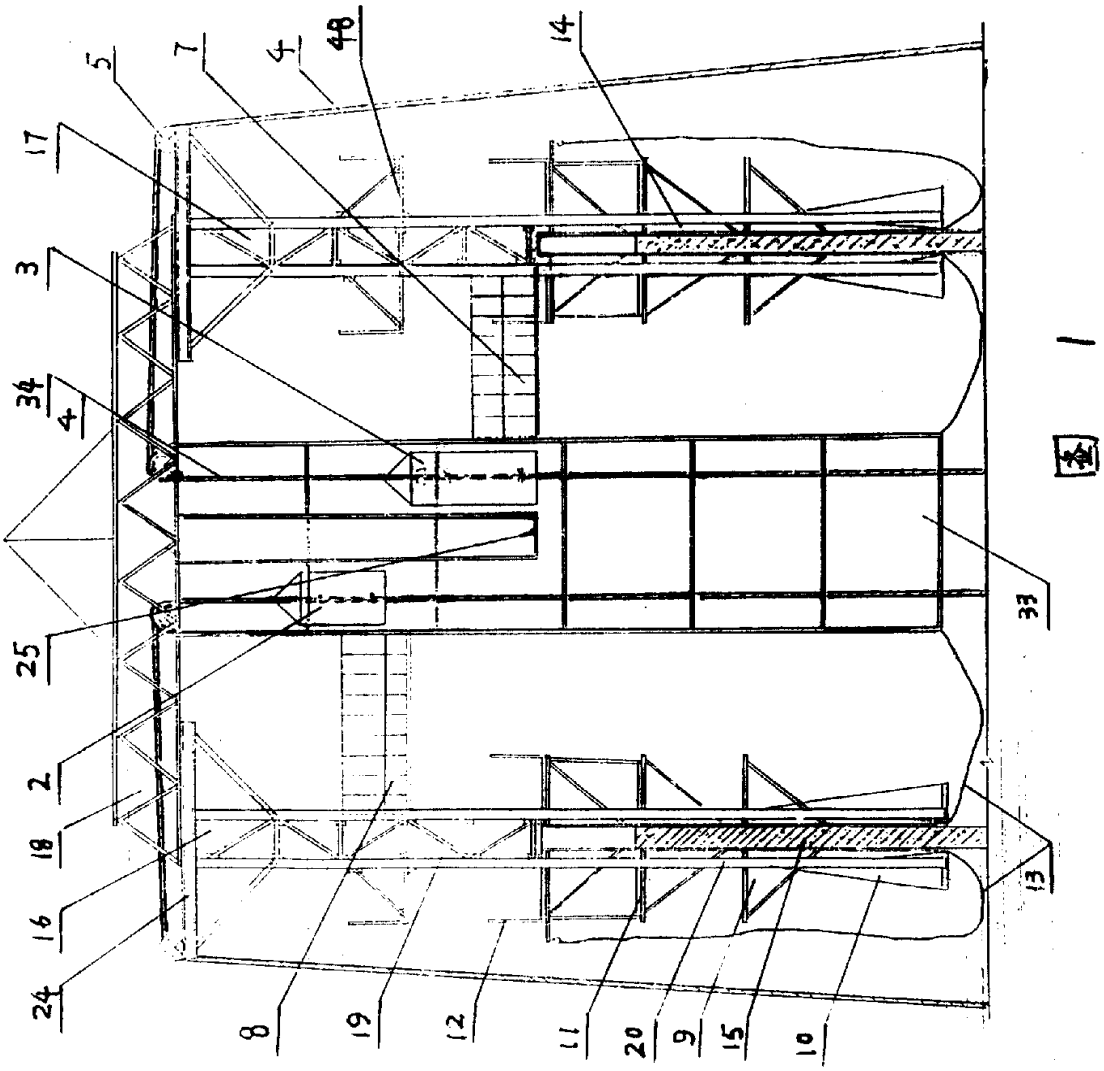
桶的四个周边，两两相对构成下坐标的 X、Y 轴，四个周边上标注有与上坐标（58）的 X、Y 轴（64）、（63）相对应的坐标刻度（68）。

5. 坐标对中法：建筑混凝土筒体在逐节筑高施工过程中，必须控制筒体（15）建筑中心不偏移。本发明采用坐标对中法，使用对中平台（25）和坐标对中装置。对中平台（25）通过钢架固定悬挂在桁架（18）的中心位置，对中平台（25）的平台面的水平高度与模板系统的上平面一致。

坐标对中装置的上坐标（58）的二根角钢 X 轴（64）固定在对中平台（25）上，坐标对中法借助坐标对中装置的线坠（59）在静止时，测出方桶周边水平面处的线绳（60）在坐标（61）的 X、Y 轴偏离中心的刻度（68），由地面工作人员电话通知对中平台（25）上的操作人员，将上坐标系（58）的 Y 轴（63）在 X、Y 轴方向作相应的移动，并用螺栓（67）定位。移动改正后，线绳（60）在 Y 轴（63）的悬挂点（65）即是筒体在对中平台（25）上的建筑中心。

用座标对中法来控制建筑筒体（15）的中心不偏移，要比激光对中法投资少，操作简单，一次对中，而且操作人员少等优点，是一种控制建筑筒体（15）中心不偏移的最简单、最经济、最实用的测中方法。

说 明 书 附 图



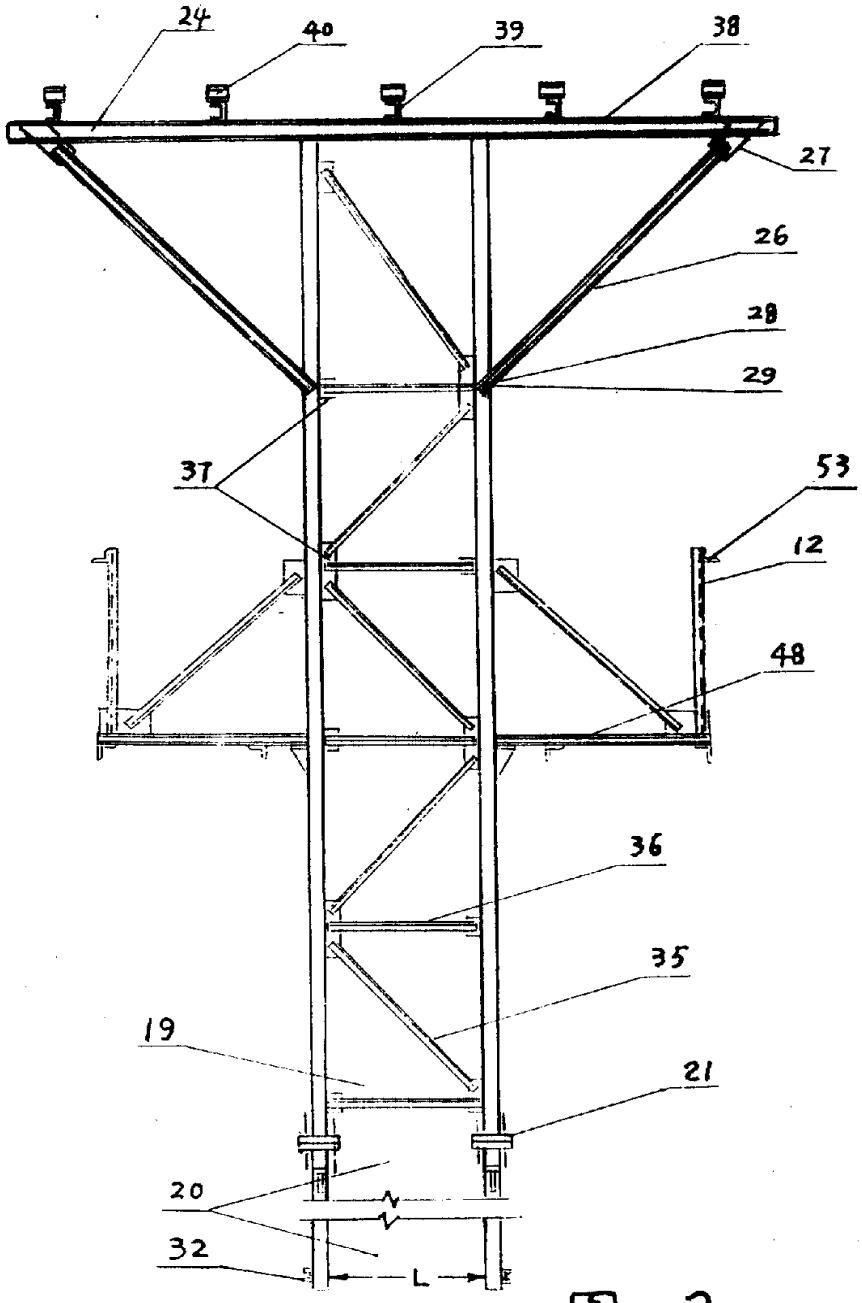


图 2

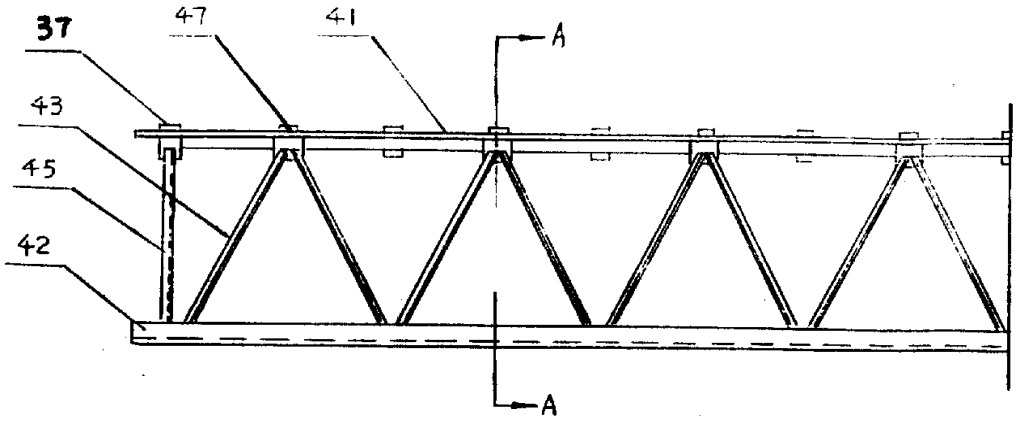


图 3

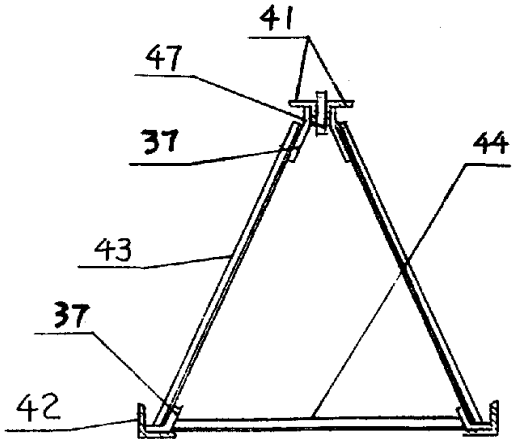


图 4

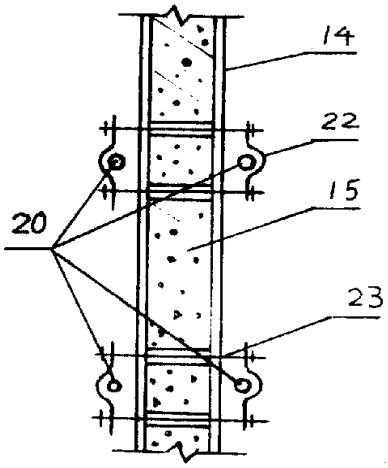


图 5

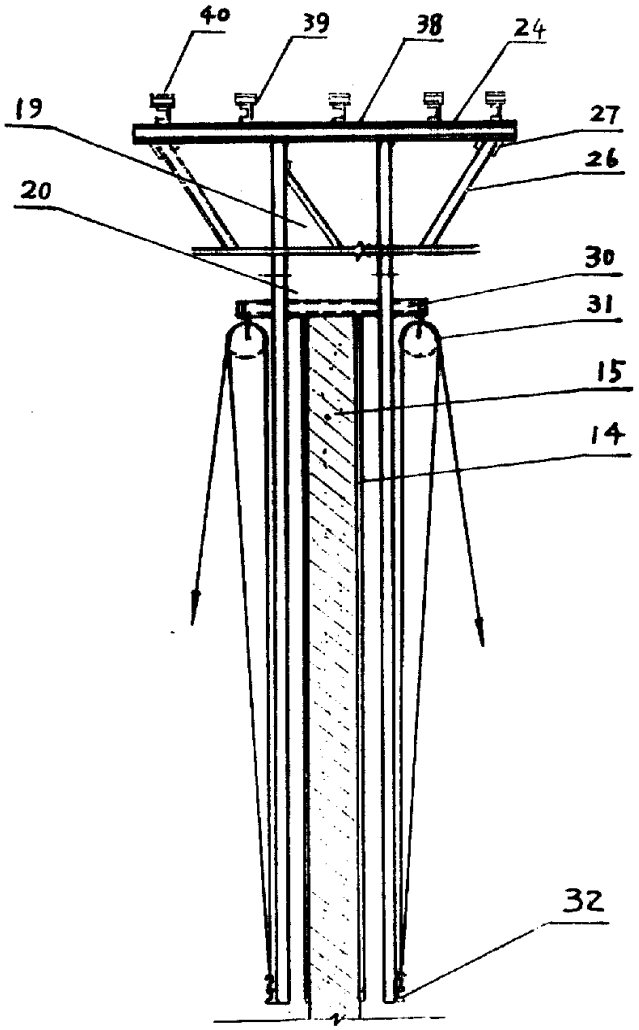


图 6

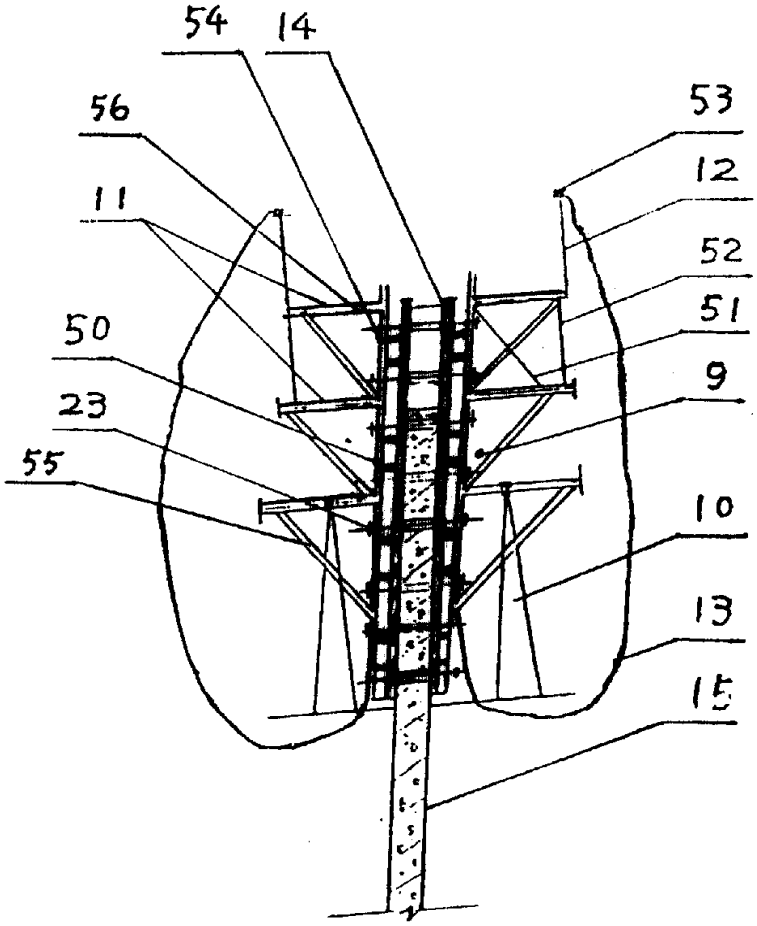


图 7

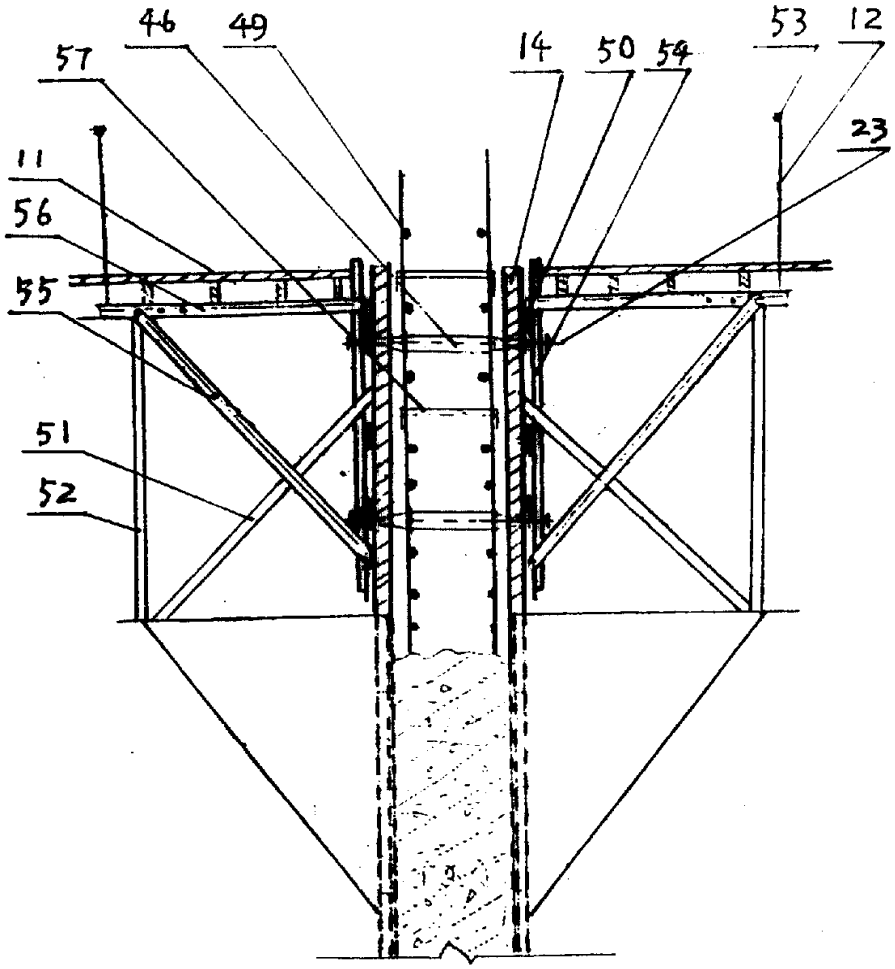


图 8

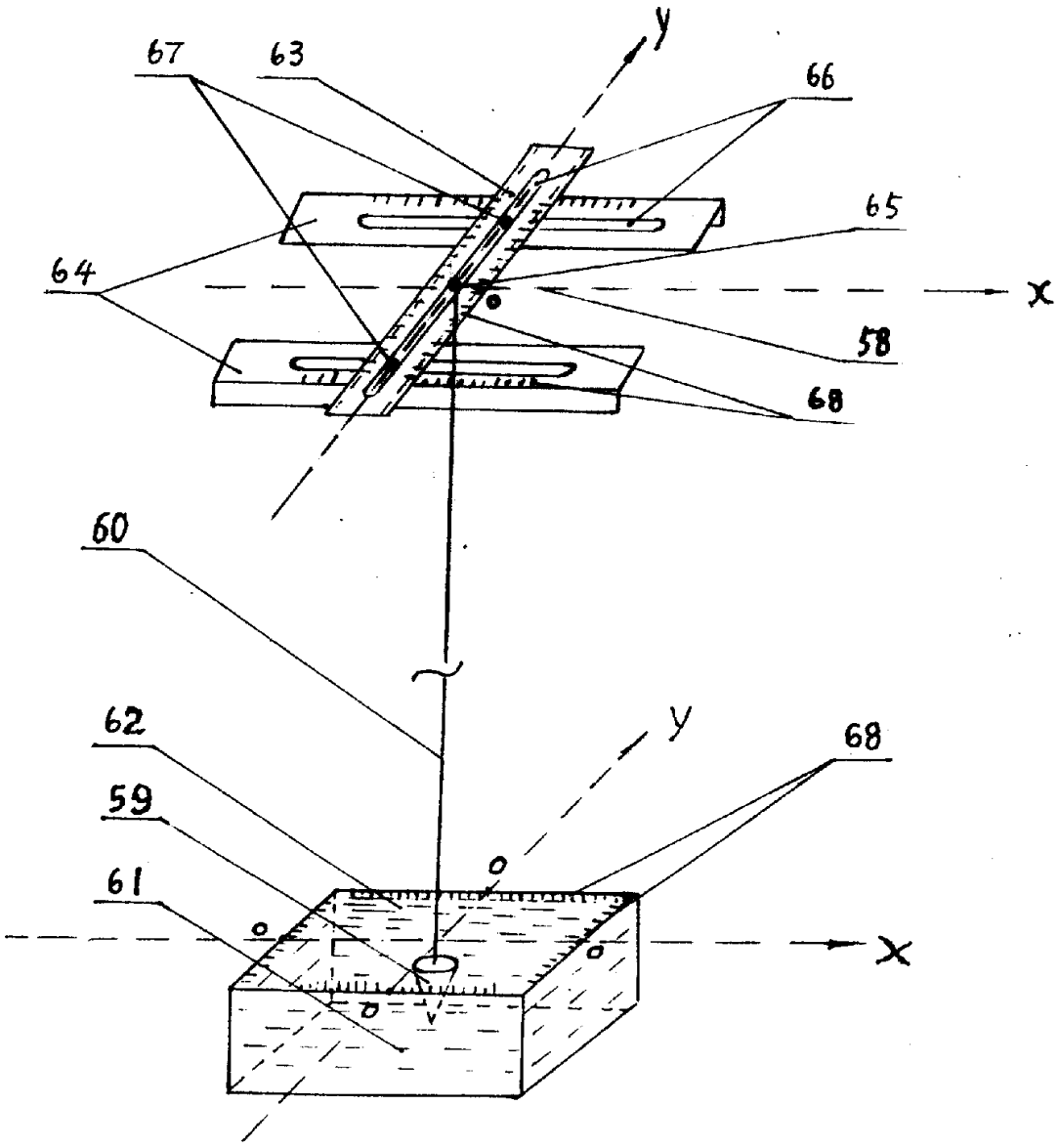


图 9