

“小水滷”技术资料

托轮式球磨机

中国建筑工程出版社

“小水泥”技术资料
托 輪 式 球 磨 机

•

中国建筑工业出版社出版 (北京西外向东路19号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售
北京印刷六厂印刷

•

开本: 787×1092 1/32 印张: 5/8 字数: 12千字
1972年 6 月第 一 版 1972年 6 月第一次印刷
印数 15400册 定价: 0.04元
统一书号: 15040·3012

φ1.0×4.92米托輪式球磨機

北京石景山發電廠

我們遵照毛主席關於**獨立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤儉建國**的教導，學習兄弟單位的先進經驗，發動群眾，就地取材，自己設計，自己製造，自己安裝了兩台φ1.0×4.92米的托輪式球磨機。現在已生產粉煤灰無熟料水泥1400余噸，除了滿足本廠工程的需要以外，還支援了兄弟單位。

製造無熟料水泥的關鍵設備是球磨機。當時我們沒有球磨機，領導上決定自己動手搞。搞一台什麼樣的球磨機？洋的還是土的？有兩種不同的主張和想法。少數人怕担風險，主張仿照電廠磨煤機製造，圖紙、實物都有，既省事又穩妥。但是這種磨煤機又大又洋，修配加工量大，鋼材用得多，製造工期長，花錢多（需三萬余元）。這種主張實質上是追求“大、洋、全”思想的反映。大多數同志則主張自力更生，大膽地摸索製造簡易的球磨機。同志們認真學習了毛主席的有關教導，明確了方向，統一了思想，組織了工人、技術人員、幹部三結合的小組。他們從水泥廠的回轉窯的旋轉和雜技團中用腳蹬轆轤子轉動的動作中得到啟發，自力更生，土法上馬，因陋就簡，修舊利廢，設計製造出了兩台構造簡單，制作方便，用料節省，維修工作量小的摩擦傳動的托輪式球磨機。這種球磨機的特點是用四個小托輪支承磨機，磨機筒體上裝有輪箍，由托輪、輪箍利用摩擦力帶動球磨機筒體轉動，以代替齒輪傳動，省去了大小齒輪和磨機的

空心軸頸及端部主軸承，所以制造方便。这两台球磨机經過一年多的运行，情况良好，日常維修量很小，至今沒有大修过。目前正在改进水泥上料設備，做提高水泥质量的試驗。

一、規格与性能

規格尺寸：筒体内径 1 米，有效长度 4.92 米（见图 1），分为三仓，設 1 个人孔。

筒体轉速	34轉/分
筒体自重	6 吨
研磨体重	共計 2800 公斤（ $\phi 60$ 球 1100 公斤， $\phi 50$ 球 700 公斤， $\phi 25 \times 32$ 鋼段 1000 公斤）
各仓裝載量	前仓 900 公斤，中仓 900 公斤，后仓 1000 公斤
电动机容量	40 瓩
生产能力	1 吨/时

二、主要零部件

筒体 由于端部支承改为中部支承，筒壁厚度可以减小，象这样大小的筒体，筒壁厚度可由 10 毫米减至 8 毫米。

衬板 用白口鑄鉄，每块用两个 M16 方头螺栓固定于筒体上。

輪箍与托輪 系承重和传动部件，要求具有足够的硬度和較大的接触寬度。輪箍可采用火車废旧輪箍和 45 号鑄鋼托輪。为了使輪箍有較大的刚度，在輪箍內側可加焊兩側法兰盘。托輪相对于筒体的中心夹角以 60° 左右为好，这样的角度对于接触正压力、启动性能和稳定性等都比較适宜。設計托輪传动級时，滑动系数按 3 % 考虑。

滾动軸承 可利用高速机械更換下来的旧品，只要滾道

和滚动体沒有严重的伤痕，一般都可以再使用。

整个设备除了筒体和托輪用的是新料，其余都是利用的旧料，为国家节约六千余元。

三、安 装 与 使 用

筒体与輪箍是現場装配起来的，沒有經過整体加工。为了达到前后二輪箍同心和輪箍平面与筒体中心线垂直，必須經過仔細的校正工作。經過我們的实践体会到校正工作是整个球磨机能否正常运行的关键。我們在去年初步安装好第一台托輪式球磨机时，曾遇到筒体跳、輪箍摆、托輪掉鉄木、軸瓦发热、球磨机被迫停止运转的情况。当时工人群众遵照毛主席“要认真总结經驗”的教导，从主客观方面对球磨机发生的问题进行了具体的分析，找出了主客观上的原因。主观上是由于广大群众在整体上藐视了困难，但在具体环节上重视困难不够，施工不仔細，以致底座水平不准确，輪箍不同心，造成返工。客观上是由于找到的废旧輪箍直径小，放大后不圓，生鉄托輪强度差，废旧的滑动軸承与銅瓦的效能差。后来，把变形的輪箍换下来，装上了合适的旧輪箍，用高速机械换下来的旧滾珠軸承代替了滑动軸承，将生鉄托輪换成鑄鋼的，同时，在安装当中进行仔細的校正工作，找好同心度。工人同志們群策群力，想了許多办法，自制了一些土工具，在筒体的中心、外圓、端部拉上鋼絲，反复測量，反复校正、定位，找正了同心度，从而彻底解决了筒体、輪箍摆的問題。

拉线找正中心的步驟（見图 2）：

1. 找正前，沿輪箍圓周焊三对径向調整螺栓，并准备好三組軸向調整螺栓。

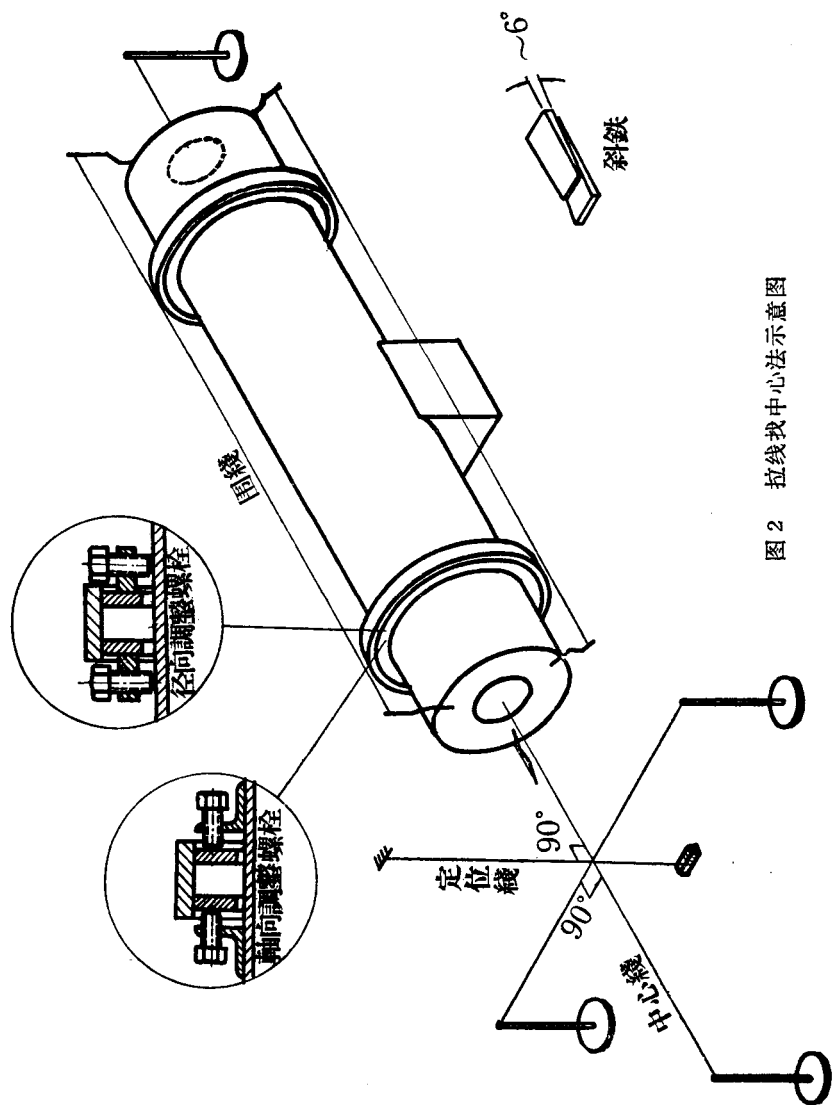


图 2 拉线找中心法示意图

2. 將筒體中部支托起來，將輪箍套至相應的地方，將軸向調整螺栓焊到筒體上，用薄鐵板將出入口封住，找出端部圓心，並鑽出 $\phi 2\sim 3$ 毫米中心孔。

3. 用鋼絲通過前後中心拉一中心線，前端引出 $3\sim 4$ 米，後端引出 1 米。中線鋼絲（ 0.3 毫米粗）須位於孔中部。在筒體兩端各焊三條拉線棍，以相同半徑拉出三條圍線，圍線稍高出輪箍外圓平面。

自前端引出兩條與中心線垂直的定位線（以等腰三角形法確定垂直位置）。

4. 調整徑向定位螺栓，使二輪箍外圓周上相應六點至圍線距離相等。調整軸向定位螺栓，使二輪箍側面相應八點至定位線距離相等。

5. 將輪箍分為十六（視直徑大小，可適當增減）等份，用手將斜鐵推入相應各點，然後由兩人各拿兩把手錘，按對稱方向，輕輕打緊斜鐵，全部打緊後，重新檢查各測量點距離有否變化。如有變化，須抽出斜鐵重新定位。最後，再次打緊斜鐵，再作檢查。兩輪箍同心度相差 $0.5\sim 1$ 毫米，垂直度相差 $1\sim 1.5$ 毫米，即可認為合格。

6. 為了防止斜鐵鬆動，可適當進行焊接加固。

四個托輪須位於同一水平上，並使主動、從動軸互相平行，承推凸緣與筒體輪箍間須留有 $1.5\sim 2$ 毫米軸向間隙。

運行中主承壓面不許沾染油污，為了減少凸緣磨損，可以在凸緣上塗以少許潤滑油。

為避免啟動過程中托輪打滑擦傷輪箍起見，電動機最好配置啟動裝置。

球磨機出入口須嚴加密封，尾部須設通風煙囪。

由於設計和製造的經驗不多，在生產中發現球磨機還有

一些缺点，如筒体长度与直径的比值过大；筒体分为三仓，只設一个人孔門，检修清理不便；輪箍接头焊口处填充金属較軟，磨損过快，引起振动。

因为投产時間还短，对这种球磨机的一些特性、設計及运行要求还不十分清楚，这些都有待今后进一步探索。

φ0.9×2.0米托輪式磨机

江苏省吴江县黎里鎮水泥厂

国家建委建筑科学研究院

遵照伟大領袖毛主席关于“自力更生”、“艰苦奋斗”的教导，在各級領導的支持和有关单位协同下，我們黎里鎮水泥厂試制了这种簡易的小型磨机（图1），以适用于广大农村公社和大队兴办小水泥工业的需要。

一、規格、性能及經濟指标

規格尺寸	筒体内径0.9米，有效长度2米，分为两仓
筒体轉速	每分钟35轉
研磨体重	共計1500公斤 其中，一仓球重500公斤 二仓段重1000公斤
需用功率	13瓩（用JO ₂ -62-6电动机或20馬力柴油机）
生产能力	每小时磨制普通水泥 250 公斤
鋼鉄用量	共計1400~2000公斤（包括衬板）
制造成本	1500~2000元

二、結 构 概 述

这种磨机的特点是，托輪支承，摩擦传动。用四个托輪支持磨体，并由其中两个主动托輪依靠摩擦力带动磨体旋轉。用一組三角皮带传递动力并且减速（图2）。

磨机的安装形式有两种，一种是安装在混凝土基础上的，一种是安装在可移动的底盘上。

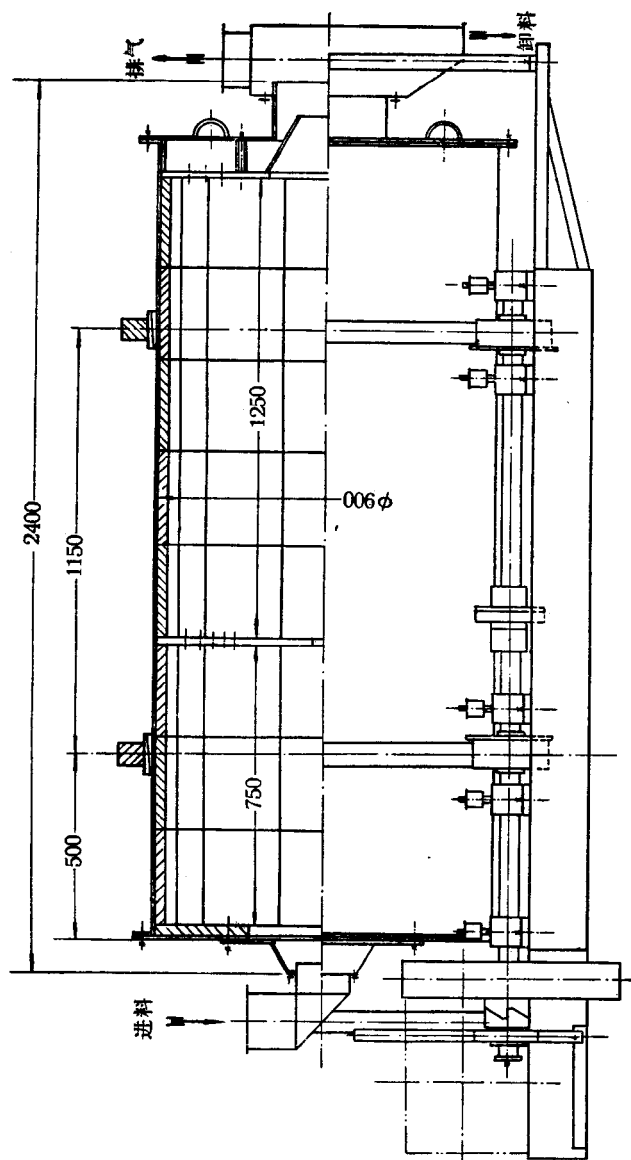


图 1 $\phi 0.9 \times 2.0$ 米托輪式磨机

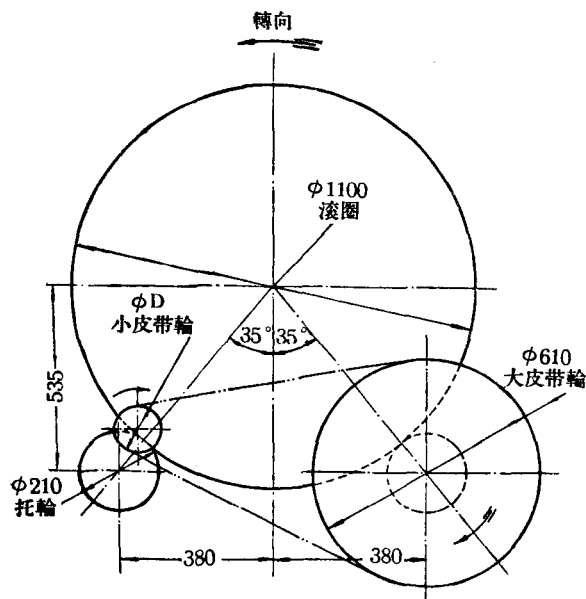


图 2 磨机传动示意图

磨机除可用电动机驱动外，还可以用柴油机驱动，以便适应目前还没有电力的地区生产水泥。由于磨机规格较小，消耗动力不大，因此有些农业机械上用的电动机或柴油机也可以用来驱动磨机，这样就可以一机多用。

1. 主要零部件的说明

(1) 筒体 由于缩短了筒体支承点间的跨距，弯曲力小，因此筒体钢板不需要很厚，3~4毫米就可以了。

(2) 滚圈 它是用废旧的火车轮箍制成的，一个轮箍剖分为二。这种滚圈质硬耐磨。据了解铁道部门有不少这种报废的轮箍，可以修旧利废、合理应用。滚圈外圆要加工，

然后再套焊在筒体之上。

(3) 托輪 托輪工作表面的硬度应稍高一些, 以便延长使用寿命。我們所用的托輪是用废旧的火車輪軸車成的。

(4) 衬板 为了便于制造和維修, 并考虑小磨的特点, 衬板不用螺栓固定, 而是采用鑲砌的方式。衬板的材料第一仓最好用馬口鉄, 用灰鑄鉄也可, 不过不耐磨。第二仓則用輝綠岩鑄石衬板, 这种非金属材料质輕、耐磨、成本低, 但不能承受剧烈的冲击, 只能用于第二仓。第二仓衬板也可以用鑄鉄。

(5) 軸承 用的是鑄鉄做的滑动軸承, 我們沒有用有色金属作瓦衬, 性能也还可以。現用的滴油式軸瓦, 存在漏油的缺点, 以后可以改用油輪軸瓦, 自动帶油潤滑, 或采用滚动軸承(例如312, 或7512——馬車軸承)更便于操作管理。

(6) 皮帶輪 大皮帶輪是平緣的。既适应于电动机使用三角皮帶, 又适应于柴油机使用平皮帶。

2. 磨机的特点

(1) 加工容易用料省 由于去掉了普通的齒輪磨所需的齒輪和齒圈、磨体端盖(磨头)及球面主軸承等大型鑄件和难加工的零件, 所以取材容易, 制造簡便。

托輪磨机减少了大型零件, 又减薄了筒体鋼板, 并采用一些非金屬代用材料, 所以鋼鉄的用量大約是一般齒輪磨机的一半。

(2) 运轉平稳 托輪磨机的滾圈和托輪若經加工則运轉相当平稳, 沒有象齒輪磨机那种搖动, 因此消耗的功率要低一些。

(3) 安装要求严格 滾圈套装在筒体上要有很好的同心度和垂直度, 四組托輪的安装要平直。因此安装找正較為麻煩些。

三、安 装 和 使 用

1. 安装方法

(1) 滾圈的安装 首先根据筒体内表面情况, 确定筒体的中心线, 并装上一根鋼管。將滾圈套在筒体上, 再用 3~4 組对合的楔鉄撑住。参考图 3, 作一划規, 使划規繞筒体中心(鋼管)回轉, 并分別調整划規上的两个針头, 从它們与滾圈的外圓和側面的間隙来判断同心度和垂直度, 調整楔鉄, 直至符合要求时, 把楔鉄点焊。然后把筒体放在已安装找正好的托輪組上, 用手盘动观察, 若运轉正常, 則將其余楔鉄打入并焊牢。

(2) 托輪安装质量的检查和調整 用直径 1 毫米左右的保險絲橫放在托輪和滾圈之間碾压, 从保險絲的形状及厚薄就能推断出托輪与滾圈表面是否平行、四个托輪的承压是否均衡。被动托輪的軸承設有頂絲, 以便整定。

(3) 衬板的安装 衬板是借助于本身的錐度形成拱圈相互卡牢而固定的。鑲砌时在筒体内壁抹上水泥砂浆(水泥: 細砂 = 1:1.5), 把衬板放上并压实, 半圈砌完后, 用木棒撑住, 使磨轉半圈再砌, 最后用鉄片沿筒体的环向楔紧。

2. 使用要求

(1) 旋轉方向 必須如图示要求, 否則主动輪的軸承受力情况不利, 另外也影响传动摩擦力。

(2) 起动 托輪磨机起动必須迅速, 电动机要求全压直接起动。在减压起动或供电电压过低的情况下容易打滑。如果按上述要求进行, 則起动情况还是很正常的。

这种磨机經過生产实践, 发现磨身短了一些, 現在研究把磨机的长度改为 3 米。

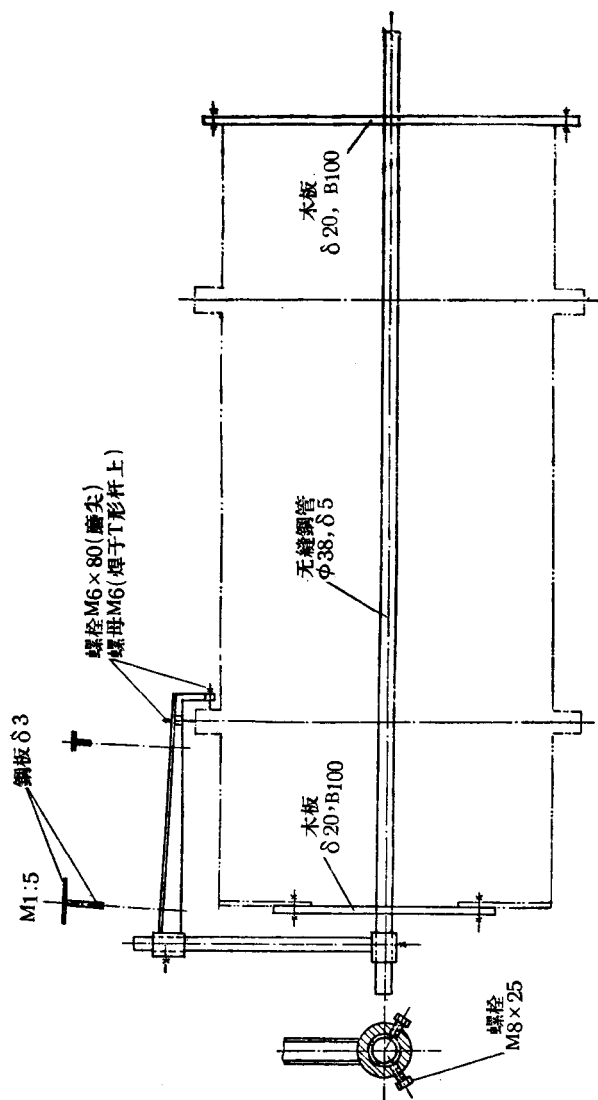


图 3 滚圈测量方法示意图

φ0.9×1.9米木壳、木传动輪球磨机

广西壮族自治区北流大风門水泥厂

在伟大領袖毛主席“鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义”总路线的光輝照耀下，一九五八年秋，原玉林公路总段的八名养路工人，到北流县大风門山脚下，自己动手，因陋就簡地办起了一座土法生产的小水泥厂。当时既沒有球磨机，又沒有鋼材，怎么办？經過一場討論，工人们提出：我們一定要“破除难关闢新路，造出木壳球磨机来”。在兄弟单位的支援下，經過两个月的奋战，終於制成了一台φ0.9×1.9米木壳、木传动輪的球磨机。这台球磨机，在一九六〇年后曾被叛徒、內奸、工賊刘少奇的反革命修正主义路线判处了死刑，經過无产阶级文化大革命，在毛主席无产阶级革命路线指引下，又得到了新生。

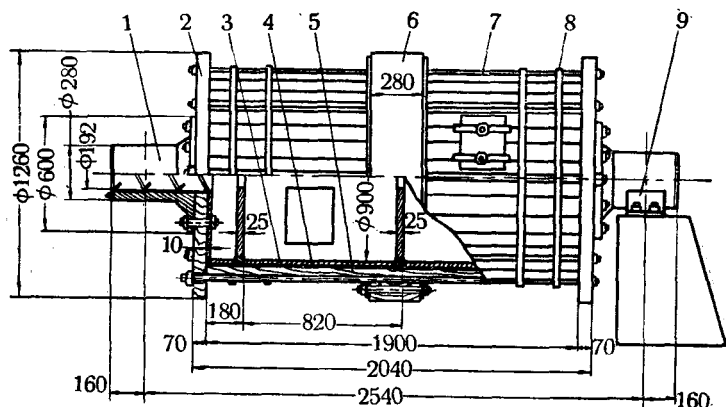
这台球磨机的筒体、磨头法兰和传动皮帶輪都是用普通木材做成的。包括磨头在內的筒体只用了0.318吨鋼材、0.328吨鑄鉄，两个軸承座用了0.110吨鑄鉄，整个磨机用普通木材0.65立方米。磨內装鋼球和鋼段共計1.1~1.3吨。小时产量，磨生料时为0.6吨，磨水泥时为0.4吨。磨机的結構如图所示。

磨机有效內径0.9米，长1.9米，轉数每分钟32~36轉，各主要部件的規格材料如下表。

經過生产实践，我們认为木壳球磨机的优点是：

1. 节约了鋼材；

2. 結構簡單，制造容易；
3. 安裝簡便，維修方便；
4. 成本低。



木壳、木传动輪球磨机結構图

1—磨头空心軸；2—磨头法兰；3—衬板；4—筒体密封鉄板；5—筒体木条；6—木传动輪；7—筒体拉紧螺釘；8—筒体箍鉄；9—軸承座

部 件 名 称	規 格	材 料
磨头空心軸	直径1.26米，厚70毫米	鑄鉄
磨头法兰		杉木
衬板	230×200×25毫米	鑄鉄
筒体密封鉄板	厚1.5毫米	鋼
筒体木条	长1.9米、厚55毫米、寬60/56毫米	杉木
传动皮帶輪	外径1.26米，寬280毫米	杉木
筒体拉紧螺釘	M22×2160毫米	鋼
筒体箍鉄		鋼
軸承座		鑄鉄