

发电厂检修工作的 机 械 化

苏联 А.И. 布罗尼科夫等著
余 銘 堯等譯

水 利 电 力 出 版 社

前 言

动力设备检修过程的机械化是减少劳动量、缩短机组的检修时间和改善检修人员劳动条件的极重要的措施。

1953年11月曾召集发电厂、电业局检修企业和“动力联合检修公司”的工作人员，在莫斯科举行了交流检修工作机械化经验的全苏会议。在会议上提到了用桥型吊车、升降机等、电动小吊车、小电动车以及特种机床、器械和工具来装备发电厂的各分场，从而减轻工作人员的劳动和加速检修的过程。

发电厂的各分场都装设着氧气、乙炔和压缩空气的管路网和焊接工作用的电线网。

对于建设中的发电厂，设计中规定要安装起重设备以供检修工作的需要。

但是，在检修过程机械化的事业中尚存在着严重的缺点。

这就是，在检修工作的机械化水平有着总的提高的情况下，却仅有个别的发电厂实现着全盘机械化。

在辅助设备的检修工作、砌炉工作和绝热工作中实行机械化，就作得更差。

交流检修工作机械化经验的全苏会议指出，无论在主要设备或者在辅助设备上，从个别劳动过程的机械化过渡到检修过程的全盘机械化都是主要的任务。

本书将说明发电厂内锅炉、汽轮机和电气设备检修机械化的基本问题和采用先进机械化方法的经验；本书根据苏联电站部在1953年11月23~25日于莫斯科所召开的全苏会议上的报告材料编写而成。

目 錄

1. 檢修工作过程的机械化.....А.И. 布 罗 尼 科 夫 (3)
2. “动力联合檢修公司” 在动力
 设备檢修机械化方面所做的工作.....В.С. 包果斯洛夫 斯基 (23)
3. 火力发电厂标准設計中的动力设备
 在檢修时起重运输工作的机械化.....Р.Н. 維 德 曼 (37)
4. 車里雅賓斯克国营地方
 发电厂檢修工作的机械化.....М.С. 阿 哥 方 諾 夫 和 Б.В. 列 斯 尼 柯 夫 (42)
5. 热力机械設備檢修时进行焊接工作的現代化方法.....С.С. 亞 柯 布 索 恩 (48)
6. 利用管形焊条自动焊补各 种 零 件.....Б.Н. 巴 諾 夫 (57)
7. 电焊导綫恢复絕緣时的 机械化.....А.И. 罗 曼 諾 夫 和 И.Б. 伽 尔 別 尔 (71)
8. 砌炉牆工作的 机械化.....С.Т. 沃 龙 科 夫 (73)
9. 莫斯科电业局中央机械修理厂实验室的金属研究工作.....Б.Э. 坎 (84)
10. 附 录

檢修工作过程的机械化

工程師 A.И. 布罗尼科夫

在苏联，在劳动生产率不断高涨的情势下，生产的机械化和电气化、完善的劳动組織、广泛的采用新技术以及提高劳动者的文化技术水平等均保証着社会主义生产的发展。

“社会主义生产是世界上机械化程度最高的生产”^①。

苏联的劳动人民热爱新技术，乐于采用具有高度生产效率的机器和机械，并且孜孜不倦地在寻求着提高劳动生产率和減輕劳动强度的新方法。

社会主义生产的机械化是借助于采用新的、最完备的机器、机械和先进的工艺过程来实现的。

在动力部門里，繁重工作的机械化已大大改变了劳动过程的性質。

在发电厂里，几乎已完全看不見进行重体力劳动的工种，例如，人工上煤时的撥火工，手推車除灰时的除灰工，設備檢修时裝卸所需材料与零件的裝卸工等等。

在发电厂里系統地进行着巨大的工作，在各分場内正装备着桥型吊車、豎井式升降机、單軌起重机和电动小吊車、小电动車，特种机床以及使設備檢修过程机械化和減輕檢修人員劳动强度的器械与电气化工具。

工具的电力和风力傳动裝置在发电厂里得到广泛的采用。发电厂的諸分場正在敷設氧气，乙炔和压缩空气的管路網，以及进行焊接工作用的电綫網。

大大地扩充和革新发电厂修配分場和机械修理企业的机床設備量，就使得許多大型和中型的电业局能够采用集中檢修的先进形式。

鍋炉和汽輪机机组的快速檢修法得到了大量的采用，这首先是由于繁重工作广泛实行机械化的結果，因此电站部在1953年施行了大修和小修中主要設備停頓時間的新的統一一定額，这种定額与以前实行的定額相較保証使主要設備的停頓時間平均降低15%。

在发电厂里每年均实行着許多使檢修工作机械化的措施。

如果以电站部在1952年設備檢修时所完成的起重运输工作机械化的措施数量为100%，則1953年所完成的措施数量为158%。

各电业局和发电厂在起重运输与檢修工作的机械化和气焊与电焊設施的集中化方面进行着巨大的設計工作。

为了帮助各发电厂并加速机械化的推广，仅在最近三年“动力联合檢修公司”和国家电业技术改进局就为30个发电厂制定了檢修工作机械化的設計。

为了满足机械化工具的需要，总动力备品工厂將为发电厂和檢修企业供应成批的产品：如弯管机和截管机，具有电力傳动裝置的各种器械，压缩机，水压起重器，风动輪机，离心机以及清洗鍋炉的工具等等。

在1951~1953年間，仅“动力联合檢修公司”所屬的工厂就为檢修工作制造和輸送

① 見政治經濟学教科書下冊408頁，人民出版社，1955年。

了約一万二千五百件檢修用的机床、設備和工具。

为了改善現有的并創造新的更完善的，使动力設備檢修过程机械化的各种机床和器械的構造，“动力联合檢修公司”的工艺設計局正在解决这一任务。近三年来該局研究出了110种标准尺寸的机床和器械，其中有84种已由工厂成批生产，有19种正在进行試驗并在生产中試用。

在提高发电厂檢修工作的技术水平和机械化事业中，各电业局的檢修企业起着重要的作用。

正如列宁格勒电业局、莫斯科电业局、阿捷尔拜疆电业局、哈尔科夫电业局、烏茲別克电业局、車里雅賓斯克电业局和許多其他电业局的經驗所証明的，有着附屬工厂或修配場的集中檢修企业与單独的发电厂相比較能够較迅速地实现檢修工作的机械化措施。

1949~1953年間采用动力設備快速檢修法的最重要的总结是：大大地縮短了各发电厂蒸汽鍋炉和汽輪发电机在大修中的停頓時間，这种快速檢修法的采用要求“热电設計院”和“工业动力設計院”在新建发电厂和改建現有发电厂时重新修改常設机械化裝備的标准。

目前发电厂的标准設計中規定了在鍋炉分場安裝起重能力20吨的桥型吊車、升降机、單軌起重机和使起重运输檢修工作全部机械化的其他設備等。

此外，发电厂标准設計中主厂房布置的特点之一，是所有主要的和輔助的設備均布置在厂房的低位标高处。鍋炉，汽輪机和一切具有动負載的重型旋轉机械（如給水泵，循环水泵，凝結水泵和其他水泵，磨煤机和排粉机，引风机和送风机等）均安裝在标高0.00处的基础上。

把設備安裝在低位标高处，为檢修实行机械化以及將被檢修机組的構件和零件的吊升高度減至最低限度創造了有利条件。

电站部对改进檢修工艺作业和在起重运输工作中采用机械化先进方法的經驗交流采取了許多措施。在1952~1953年間发行了許多有关器械、机床和工具的图冊，出版了闡明繁重工作全盤机械化問題的資料汇编，印发了大量有关发电厂鍋炉和汽輪机設備檢修的工艺規程。

莫斯科电业局、列宁格勒电业局、斯維尔德洛夫斯克电业局、車里雅賓斯克电业局、莫洛托夫电业局和其他电业局的檢修处在总结发电厂的繁重工作机械化經驗方面进行着很多工作：举办提高檢修人員技能的訓練班并召集檢修人員會議，此外还印发說明工作过程机械化問題的通报資料。这样，在机械化和提高动力設備檢修的技术水平方面就获得了显著的成就。但是，在普遍提高工作过程机械化水平的情况下，全盤机械化則仅是在某几个发电厂內实现的。

在許多发电厂里，只对檢修方面的个别繁重工作实现了机械化。

輔助設備檢修以及鍋炉砌磚和絕热保温工作方面的机械化还实行得很差。发电厂和电业局的檢修企业沒有装备足够的机床和器械。現有的机械利用得不好（特別是在作业頻繁的情况下），以致降低了采用机械化的效率。同时对机械化的工具也缺乏应有的維護和及时的修理。

專用机床和工具的个别結構不够完善并且在使用上很不方便。例如，到目前为止在

发电厂內还没有对鍋炉的沸騰管和水冷壁管进行脹管的可靠和輕便的风动机器。

在許多发电厂里，空气压缩机設備和空气管路，处于无人照管的狀態，并且不能保証檢修和运行中对压缩空气的需要。在檢修企业里很少有可移式的空气压缩机，虽然实际工作已經証明使用这种压缩机是相当适宜的。

在檢修工作中对采取 ПШ-5 型半自动焊机的高效率焊接法和超短弧焊接法作得不好，虽然这些方法与手工电弧焊接法比較，前者可提高劳动生产率到3~4倍，后者可提高到2~2.5倍。

在許多发电厂里仍然沒有敷設氧气、乙炔和压缩空气的管路網和电焊用的电綫網。这样，將气体引到工作地点便需要化費过多的時間，并且对軟管和导綫造成多余的消耗。

由于这些缺点，所以发电厂，特別是檢修企业，应作坚决的改革，以期做到充分地利用現有的机械化工具：机床、器械、起重运输机械和工具等。

这就会大大提高劳动生产率并且加速向檢修工作全盤机械化过渡的历程。

全盤机械化

1953年11月23~25日在莫斯科召开所有发电厂、电业局檢修企业和动力联合檢修公司的工作人員参加的，交流动力設備檢修工作机械化經驗的全苏會議，曾作出了决定，为了提高檢修工作的技术水平和实行檢修工作的机械化以期达到縮短設備停用時間，提高檢修質量和减低檢修費用的目的，是发电厂、檢修企业和地区电业局的全体工作人員的最重要的任务，就是在2~3年內把发电厂主要和輔助設備的檢修从个别劳动过程的机械化过渡到工艺作业与起重运输工作的全盤机械化。

“全盤机械化就是將生产过程中彼此联系的所有阶段，不論基本的或輔助的都实行机械化，它是以互为补充的机器体系为基础的。它消除生产机械化中的脫节現象”^①。

动力設備檢修的全盤机械化，首先應該將焊接和焊补工作广泛采用自动化，全部檢修工艺作业均实行机械化；其次將起重运输工作机械化，也就是說被檢修的机組上不要用手来进行操作，修复或更換伤損構件或零件的过程从发电厂的倉庫起到安装地点止，都是連續不断机械化。

檢修时工艺作业的机械化

使用專用的机床（弯管机、截管机和找平衡机等）、器械和具有风力与电力傳动裝置的工具，以及广泛采用焊接和焊补工作的先进方法作为檢修工艺过程机械化的基础。

手动的作业，如：鑽眼、脹管、凿割、松紧螺帽、鉚接、冲制、打焦等，均可采用具有风力和电力傳动裝置的机床和机器来实行机械化。

修刮、銼光、研磨、修齿、鉸孔、压合、剔鍵槽和找中心等繁重的鉗工作业在檢修中实行机械化也具有重大的意义。

这些作业的机械化可用專用的器械和工具来实现。

繁重而費工的修刮工作應該用机械化的研磨和平面磨光法来代替。

如上所述的檢修工艺作业机械化所用的器械和工具可用电动机以及空气和水力发动

① 見政治經濟學教科書下冊 416 頁，人民出版社，1955 年。

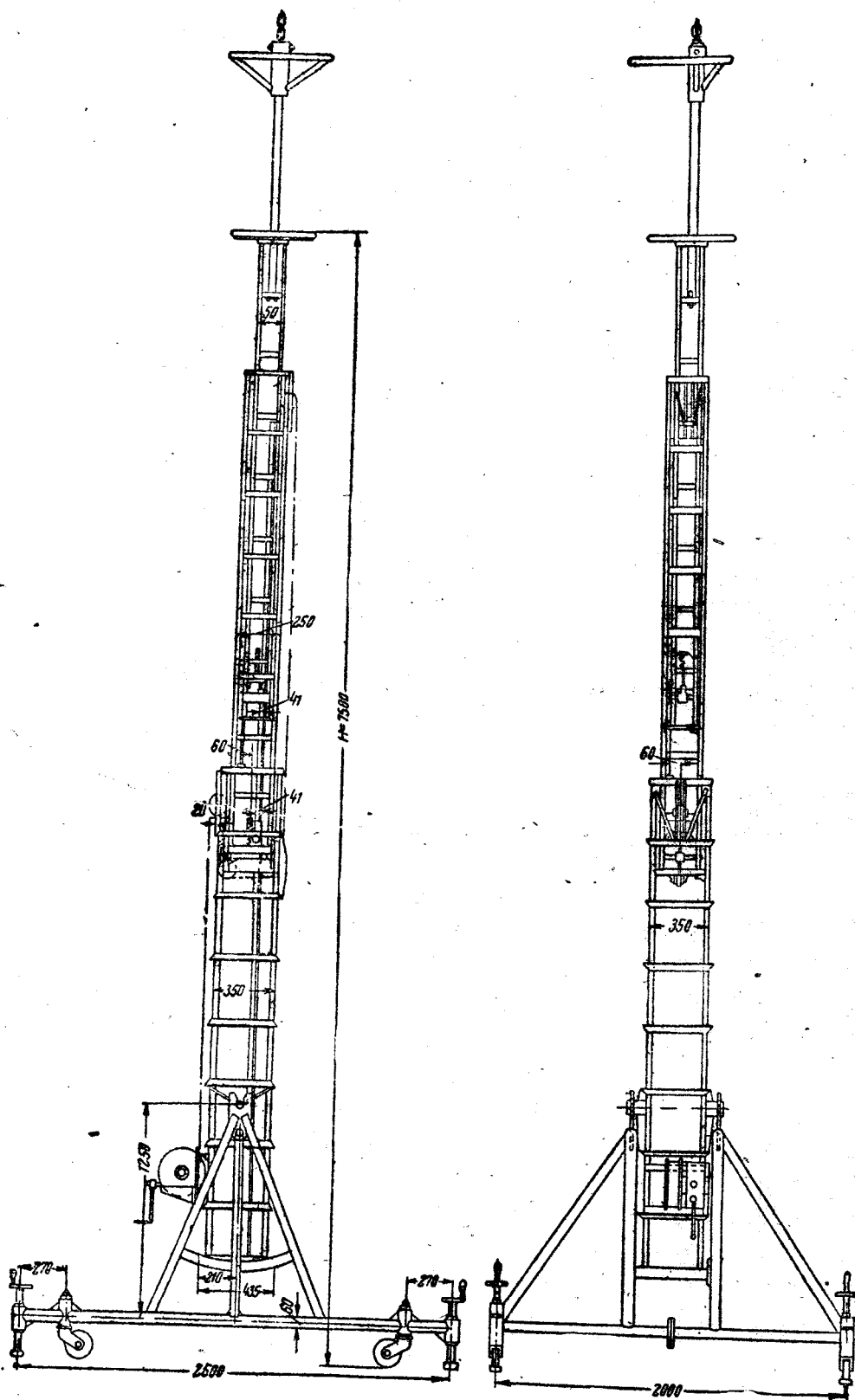


图2 套筒式升降台

牆，吸送风机和磨煤机等繁重的檢修工作应该实行机械化。

受热面、汽鼓和联箱等檢修工作的机械化，是采用弯管机和截管机，并采用清洗污垢、汽鼓鑽孔、脹管、清理孔眼、鍍銑联箱的手孔盖、鉚欵接縫和鉚接等的各种器械。

在檢修鍋炉时，对脹管、鑽孔、鉚接和其他工作采用风动工具有着特殊的意义。正如实际檢修工作所証明的，这时利用不大的可移式空气压缩机將压缩空气送給被檢修鍋炉机组所用的风动工具是适宜的。

近来日益广泛地使用了提高电流周波（200 赫茲，36 伏）的工具用电力傳动裝置。

采用拆裝、研磨、鍍平、試驗紧密度和强度等的器械，以及制造襯垫的压模机等能使檢修閥門管道的工作机械化。并且还应广泛地使用硬合金或优质焊条焊补閥門的紧密封表面。

檢修时若制造管道的零件，宜采用弯管机、截管机和管端打磨机，以使弯管工作实行机械化。若需要弯直径粗的管子（108公厘以上）时，宜于給弯管机裝設电动絞車。

用砂填充直径粗的管子須用气锤进行夯实^①。

檢修蒸汽鍋炉时砌炉牆工作的机械化，可以利用可拆卸的金属脚手架（图1）、暨井式升降机、吊車、提升机、地下鉄道机械工厂出品的套筒式升降台（图2）和吊斗等来实现。

把磚运往鍋炉的燃燒室可运用滚动式和皮帶式的运输机以及风动推料机。沿專門裝設的管道把耐火泥漿运往工作地点可采用泥漿泵（图3）。

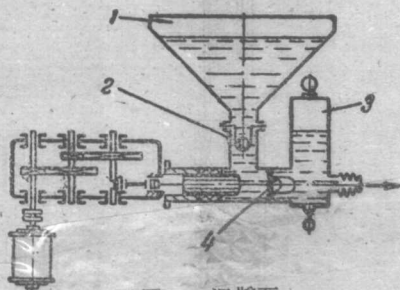


图3 泥漿泵

1—裝料斗；2—吸入閥；3—空气室；
4—压出閥。

进行砌炉牆工作时，也可采用截磚机、砍磚机、粘土块磨碎机、粘土拌合机等。但应该指出，一直到目前为止砌炉牆的过程仍然沒有机械化，因此砌炉牆工作必須迅速地砌块組合法过渡。

吸送风机檢修工作的机械化，主要使用拆裝靠背輪和轉子找平衡的器械，以及制造护板所用的輓子等。

檢修鋼球磨煤机时，吊升滾筒可采用油压千斤頂，倒卸和挑选鋼球則采用專門的器械。在图4内所表示的就是这类器械的一种。由于填充、倒卸和

挑选磨煤机鋼球是极其繁重的作业，所以在进行設計时应考虑解决这些工作全盤机械化的問題。

磨煤机在运行2—3年之后，其齿圈磨損得很厉害，因此在发电厂里常常遇到有修銑磨煤机輪周齿圈的必要。在某一发电厂里，用电焊法將齿圈补焊之后，利用專門的可移式銑床来代替了修整和鋸割圈齿的工作。

可移式銑床由裝有四个导向裝置的框架和主軸組成，主軸由容量为3瓩，轉速为960轉/分的电动机帶动。主軸的轉数經過減速器后減至48轉/分。銑刀固定在軸上，銑床用鈎环固定在輪周上。加工时，用不着从磨煤机滾筒上拆下輪周。用这样的机床銑齿可將劳动生产率提高到3倍。

汽輪机設備檢修时，对于掀开和盖合汽缸时松紧螺絲，抽裝轉子和隔板，配裝輪盤

① 电站部頒发的中高压管路檢修規程，国立动力出版社1954年出版。

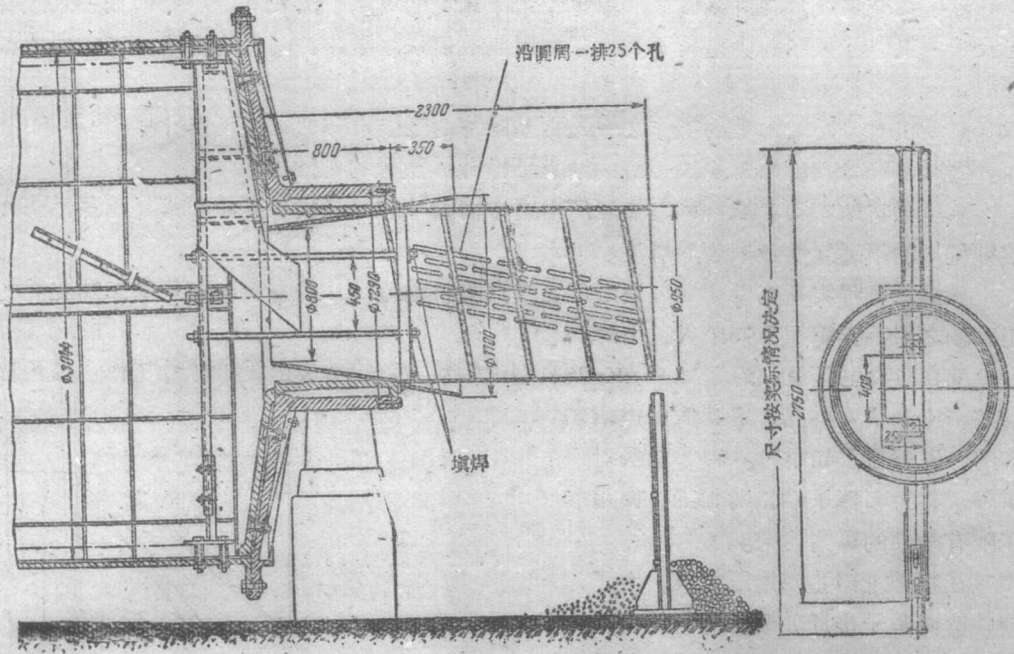


图4 倒卸和挑选磨煤机钢球的器械

和靠背輪，更換葉片，更換迷宮軸封，找平衡，清洗和更換凝汽器銅管等繁重工作宜首先實行機械化。

掀開和蓋合汽輪機汽缸工作的機械化，可採用具有風力傳動裝置的專用器械(圖5)來加速上下汽缸接合面處的螺帽松緊過程。這種器械在莫斯科電業局的諸發電廠里採用着。

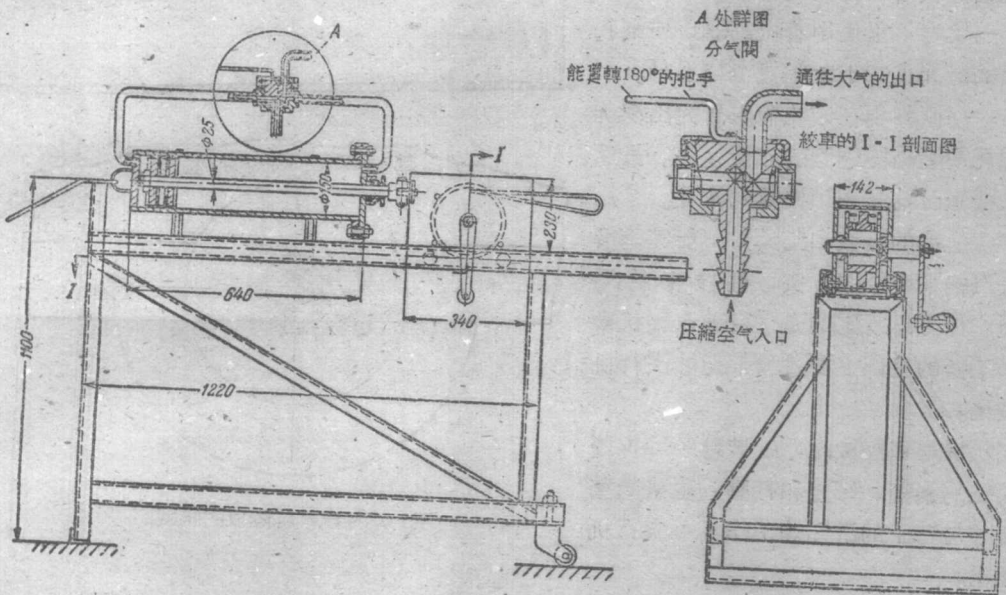


图5 具有风力传动装置的松紧上下汽缸接合处螺帽的器械

为了抽装隔板，在许多发电厂里也采用了专用的器械（图6），这种器械可以代替在大修中工作量很多的桥型吊车。为了抽出隔板还采用了半自动化的构架。切削隔板和修刮轴封等均利用铰杆。

汽轮机检修时最困难的工作之一是更换叶片的工作，亦即更换工作叶片和导向叶片。因此，在更换叶片时，须很好的注意更换叶片过程的机械化。

车里雅宾斯克和莫斯科中心修配厂用磨床精磨叶片，以代替手铰和修整，虽然使用这种机床的不适宜性还未最后解决。

根据车里雅宾斯克国营地方发电厂更换汽轮机轮盘叶片的资料，使用磨床所化费的工时较之用手铰缩短了96个人工小时。

就在该发电厂里，为了加速 AK-25-1 型汽轮机双冠形轮盘的更换叶片工作，使用移动式鑽床来鑽中桥孔，这就使更换轮叶的时间缩短了48小时。为了加快对绑带，轴封和转子轴颈的加工，使用了附有滑架的专门刀架。

在绑带上穿孔使用压力机。为了使轮盘间难于接近处装配铆钉的工作缩短时间，使用了具有风力传动装置的器械。

对更换了叶片的汽轮机转子的找平衡，在目前成功地采用着“动力联合检修公司”设计工艺局(КТБ)所创造的万能找平衡机。

在检修时，常常会遇到汽轮发电机固定接合器须要剖孔眼的工作。在某一发电厂里使用着拉刮器，使刮孔眼的时间从72小时缩短至17小时。

一直到现在为止尚未研究出清洗和更换凝结器铜管的方便办法。虽然在检修时这是一项繁重的作业。

上述的器械和工具并不能完全解决汽轮机检修作业实行机械化的问题，但可以肯定的是：目前汽轮机检修工作的全部主要过程都能够实行机械化。

发电机检修时，抽装转子、拆装转子的钢箍、修整和打磨励磁机的整流子与转子的滑环等工作都可实行机械化。

为了从发电机静子中抽出转子，应具备有必要的器械和机械，根据抽转子的方法和

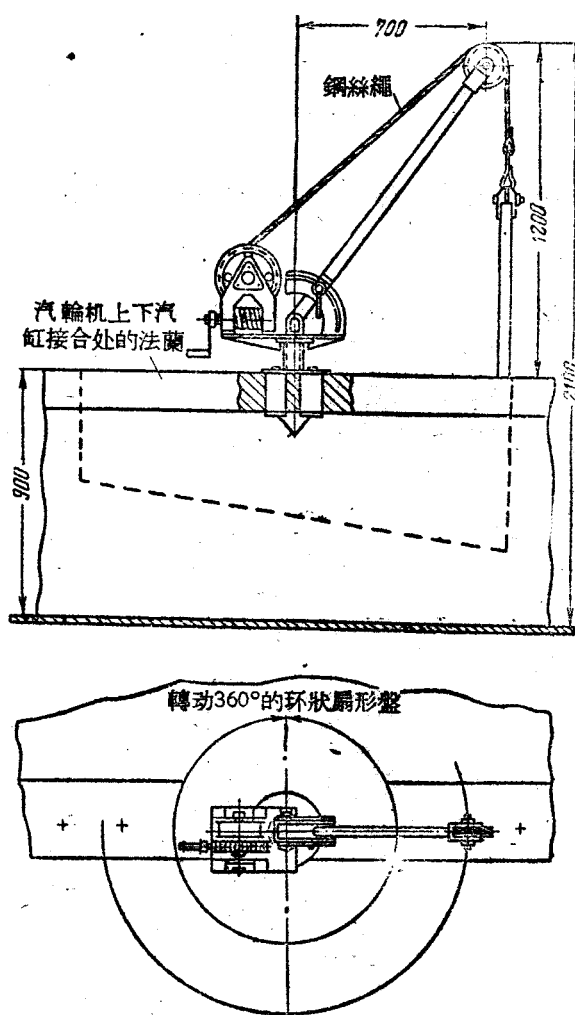


图6 抽汽轮机隔板的器械

轉子的構造，需要有小台車，滾子和安裝方木等。

圖7為25,000瓩，3,000轉/分氫氣冷卻式汽輪發電機的起重小車的構造。利用這種型式的起重小車，在某一發電廠內，從44,000瓩發電機靜子中抽出重約65噸的轉子僅需4~5小時，而在大修時該項作業一般都化費12~14小時。

對發電機或同一類型的發電機組供給以器械，這些器械能使拆裝轉子鋼箍的工作實現機械化並且加快速度。

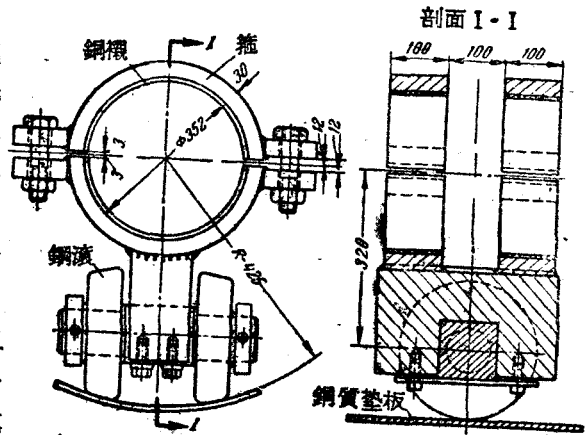


圖7 抽發電機轉子用的起重小車

圖8所示即為拆裝轉子鋼箍的器械，這種器械可在發電廠的機修分場或在電業局的修理工廠內製成。

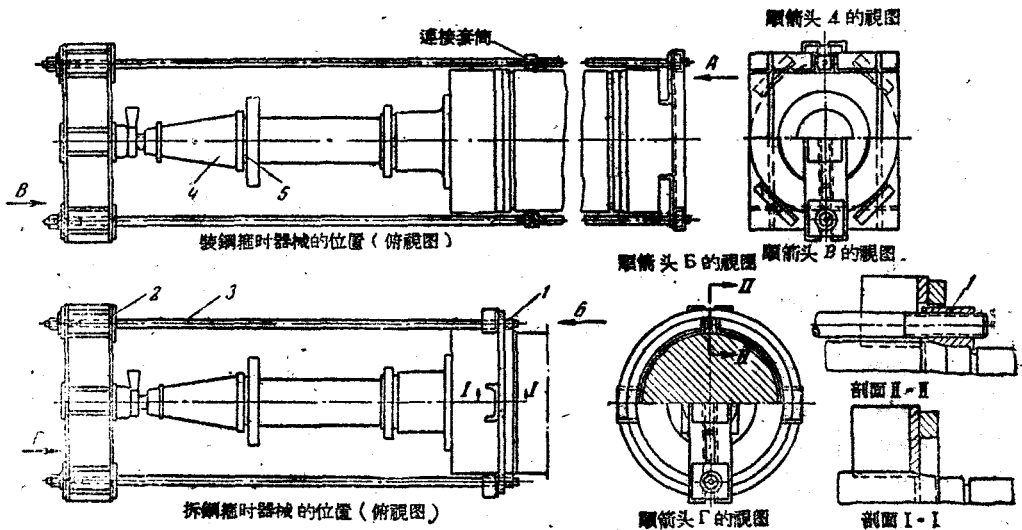


圖8 拆裝發電機轉子鋼箍的器械

為了修整與打磨勵磁機的整流子與發電機轉子的滑環，採用着專門的器械，這種器械由具有車刀或砂輪的車床刀架組成。此外，在檢修發電機時還使用編組機和繞綫機，燃綫機，濾油和再生裝置，以及減輕繁重工作和縮短工作時間的各種器械和沖模等。

上述的機床和器械尚不能完全解決主要動力設備檢修工藝作業實行機械化的問題。在表1內介紹一下檢修作業實行機械化所宜採用的工具。

動力設備檢修時，合理地組織焊接和焊補工作具有特殊的意義。發電廠里的電焊工作與製造廠里的電焊工作有許多不同的特點。

發電廠設備檢修時，主要是分散在各個地方進行焊接，很少有成批焊接的情況，同時在同一被檢修的機組上焊接制品也是非常多樣的。此外，對焊接的質量要求很高，因

表 1

机 械 名 称	类 型 或 КТБ 图 号	小时效率 或容量	制 造 厂	机 械 名 称	类 型 或 КТБ 图 号	小时效率 或容量	制 造 厂
1	2	3	4	1	2	3	4
I. 高周波(200赫兹, 36伏)的电动工具				IV. 风动工具			
鑽头直径为5、8、12和20公厘以下的电动鑽机	И-74, И-53, И-58, И-59	0.2; 0.2; 0.4; 0.8 瓩	电器工业部	固定式空气压缩机	8个大气压	20~35公 尺 ³ /分	机器制造部, 电站部
清洗机	И-66	0.8瓩	电器工业部	移动式空气压缩机	8个大气压	6~8公尺 ³ /分	机器制造部, 电站部
1.5公厘以下的电剪机	И-64	0.2瓩	电器工业部	鑽孔直径为32公厘的鑽床	И-34	1.5馬力	煤炭工业部
螺釘直径在25公厘以下的自动螺帽搬子	И-92	0.8瓩	电器工业部	磨床	И-44	0.3馬力	煤炭工业部
换流器	И-75	3.5瓩	电器工业部	V. 检修鍋爐受热面的机床和器械			
II. 额定周波, 200伏的电动工具				管子直径为38~108公厘的弯管机	КТБ-1283	弯一次0.4分(鐘)	动力联合检修公司
鑽头直径为15、20和28公厘的电鑽	И-38; И-28 И-29	0.27; 0.36; 0.65瓩	电器工业部	截管机	КТБ-1320А	截一次1分(鐘)	动力联合检修公司
III. 焊接工作用具				可攜式机械手鋸	КТБ-1300И	鋸一次4分(鐘)	动力联合检修公司
电焊机	СТ-34	34瓩	电器工业部	38~108公厘直径的管子在线管时的管端修整机	КТБ-1963	每小时修整20个管端	动力联合检修公司
电焊机	СТ-32	32瓩	电器工业部	銑制手孔盖的器械	КТБ-1091А	每孔30分(鐘)	动力联合检修公司
焊接交流机	СЦГ-35	14瓩	电器工业部	車削橢圓手孔門的器械	КТБ-1435	每扇門20分(鐘)	动力联合检修公司
軟管式的半自动焊机	ПШ-5	18~36公尺/小时	基輔巴統电焊研究所	VI. 汽輪机检修用的机床和器械			
水冷壁管的焊枪	—	1500件/小时	基輔巴統电焊研究所	車削軸封的可移动式机床	КТБ-1258	—	动力联合检修公司
把鉄扣焊在水冷壁上的接触焊机	—	2000件/小时	基輔巴統电焊研究所	穿綁帶孔的压力机	КТБ-8025А	每小时250个孔	动力联合检修公司
乙炔发生器	РА	1000公升/小时	化学工业部	汽輪发电机的振动测量器	БИП-3	—	动力联合检修公司
乙炔发生器	МГ-2	2000公升/小时	化学工业部	帶車削汽輪机汽缸內圓刀架的成套鑽	КТБ-1044	—	电站部
气焊噴灯	СУ-47	—	化学工业部				
气割割管	УР-49	切割速度30-240公尺/小时	化学工业部				

为鍋炉机組、汽輪机和管道等都是高压高温的情况下工作的。

由于上述进行焊接时的特殊条件, 使检修时的机械化問題复杂起来, 这就是为什么自动焊接和半自动焊接占着很少比重的原因。

制造金屬結構、烟气和空气管道、以及煤粉管道管段时, 主要采用軟管式 ПШ-5 型半自动焊机。此外, 半自动焊机也用来焊接鍋炉的梯架和平台, 用来把法蘭盤焊接在管道上, 并用来制造粗直径的管子。

在检修时是否适宜采用自动焊接的問題, 决定于可以用自动焊机完成的工作量的多

这个标准設計包括着0.7表压力以下的乙炔管道和15表压力以下的氧气管道網。由主厂房外部的乙炔发生器站和氧气瓶台架供給乙炔和氧气的網路未包括在标准設計的范围內。將乙炔和氧气引入主厂房的地点和对个别干綫供給气体的操縱截門均設在修配分場內。

图96为发电厂主厂房的横剖面图，图上表示着气体管道網的布置情况及設置各处站台的标高。

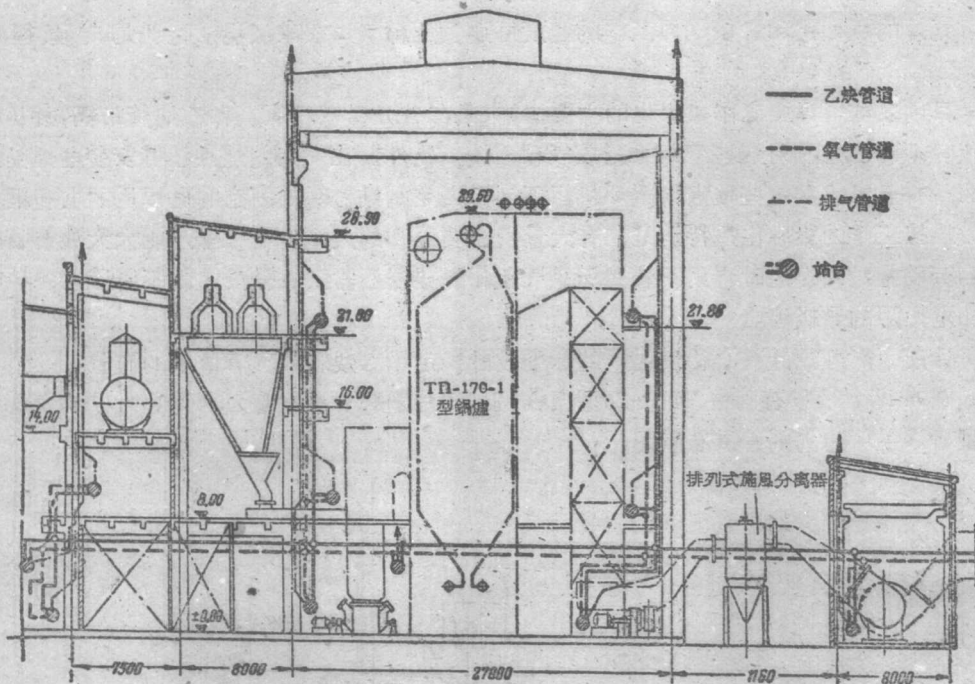


图96 发电厂主厂房的横剖面以及气体管道網和站台的布置图

动力设备检修时，除了焊接工作外，焊补工作的改进和自动化也有着重大意义。运行时受到剧烈磨損的零件，用硬合金来焊补的效果非常良好。

用硬合金进行焊补，可以使迅速磨損另外的使用期限延長好几倍，节省了金属，减少了制造备用零件和更换受磨損零件的劳动量。

此外，用硬合金所焊补的零件在相当长的时间内均能保持其工作部分最良好的几何形状，因而改善了设备的工作质量和工作条件。例如用低炭鋼鑄成的并用硬合金进行人工或自动焊补的豎井式磨煤机的槌子来代替高錳鋼鑄成的槌子，可使它的使用期限从300~350小时延長至1,300~1,400小时。同时也改善了磨煤机的工作情况，特别是使磨煤时的电耗量降低20~25%。

鋼球磨煤机的鋼瓦当保持波狀的表面时才能有效的工作，因为这样才能使鋼球升高至必要的高度并有效地击碎煤块。随着鋼瓦表面凸出部分的被磨平，鋼球升高的高度也就减少了，磨煤机的效率也就降低。硬合金的焊补能使磨煤机鋼瓦的表面在相当长的时间内保持必要的形状，这样便可获得相当良好的效果。

虽然广泛使用硬合金来加固和修复发电厂设备的迅速磨損零件有着毫无怀疑的适宜

性，但是这些合金的采用却受到低效率的现有手工焊补法的限制。

锅炉设备的许多零件往往在很大面积上受到磨损作用（为竖井式磨煤机的钢瓦，转子式吹风磨煤机和钢球磨煤机的钢瓦，以及引风机的护板等），用低效率的手工方法使用硬合金焊补这些零件在技术上是困难的。

为了使焊补过程加快和机械化，国家电业技术改进局研究出一种用硬合金自动焊补的方法（见工程师 Б.Н.巴諾夫的論文），这就使得在发电厂设备检修时能广泛地使用硬合金进行焊补。

动力设备检修时起重运输工作的机械化

动力设备检修时，正确解决和执行起重运输工作的机械化是实现全厂机械化的第二个重要任务。

高压火力发电厂的各分场，在设备检修时用于起重运输工作的劳动量（百分比）分配如下：

鍋爐分場.....	64
汽機分場.....	27
電氣分場.....	7
熱運分場.....	2
	100

由此可見，鍋爐分場起重运输工作的机械化具有特殊的意义，因为在大修时，必須搬运大量的材料，备品和设备。例如某一发电厂的鍋爐机組进行大修时，會必須从发电厂的仓库内搬运下列数量的物件至安装地点：沸騰管和水冷壁管——10吨，省煤器的蛇形管——15吨，空气加热器的構件——160吨，省煤器的联箱——2吨，給水管——4吨，水汽閥門——6吨，給粉机——4吨，噴燃器——3吨，鍋爐外壳——5吨，煤粉管——12吨，引风机护板——2吨，引风机叶輪——4吨，磨煤机鋼瓦——18吨，磨煤机鋼球——20吨，減速器和齿輪——5吨，砌炉牆材料——90吨，保温材料——15吨。

这样，在鍋爐机組检修时，必須运往鍋爐分场的设备約共 375 吨。如果計算检修时从鍋爐分場运出約 50% 的物件在內，則所搬运的物件总重量約为 500 吨。

在鍋爐机組进行检修的分場里，如安装着十台这样的机組，大修时搬运物件的总重量將約为 5,000 吨。如果考虑到小修时运输和起重的需要，則一年內所需要搬运物件的总重量將近 6,000 吨。

由于 1953 年所批准的大修时鍋爐机組停止時間的定額較 1945 年降低了 15%，所以，搬运物件的时间可以說是极不富裕的。

因此，为了正确地解决起重运输工作的机械化問題，須根据所搬运最重物件和材料的数量，并根据选择和确定运送物件的方向，来选择机械装置和拟訂机組或分場的起重运输工作的机械化方式。

图 10 为裝有五台鍋爐机組并没有竖井式升降机的鍋爐分場的机械化系統图。

图 11 表示現有的裝設着起重运输机械的火力发电厂鍋爐分場的横剖面图。

在目前所建的火力发电厂里，“热電設計院”規定在鍋爐分場內裝設桥型吊車（图 12），这就使鍋爐机組检修时起重运输工作机械化的問題在很大程度上得到进一步的解决。鍋爐设备检修时，將砌炉牆材料运输和起重至工作地点的机械化問題具有着极重要

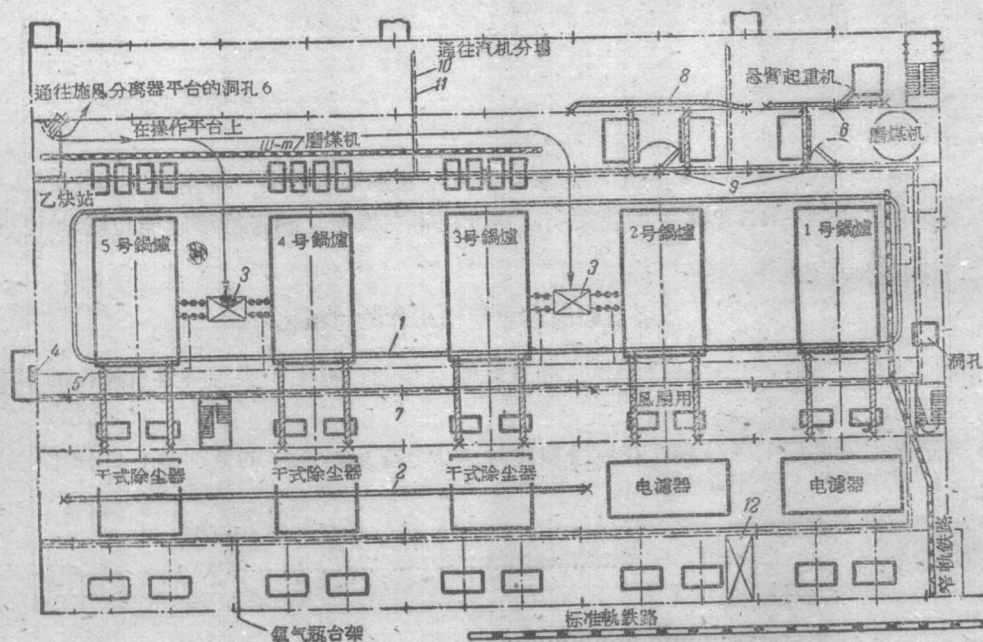


图 10 利用竖井式升降机的锅炉分场的起重运输工作机械化系统图

1—锅炉上部的单轨起重機；2—干式除尘器上部的单轨起重機；3—竖井式升降机；4—灰漿泵；5—耐火泥漿管路；6—悬臂起重機；7—鼓风机用的单轨起重機；8—鋼球磨煤机用的单轨起重機；9—鋼球磨煤机用的悬臂起重機；10—氧气管路；11—乙炔管路；12—引风机走廊內的桥形吊車。

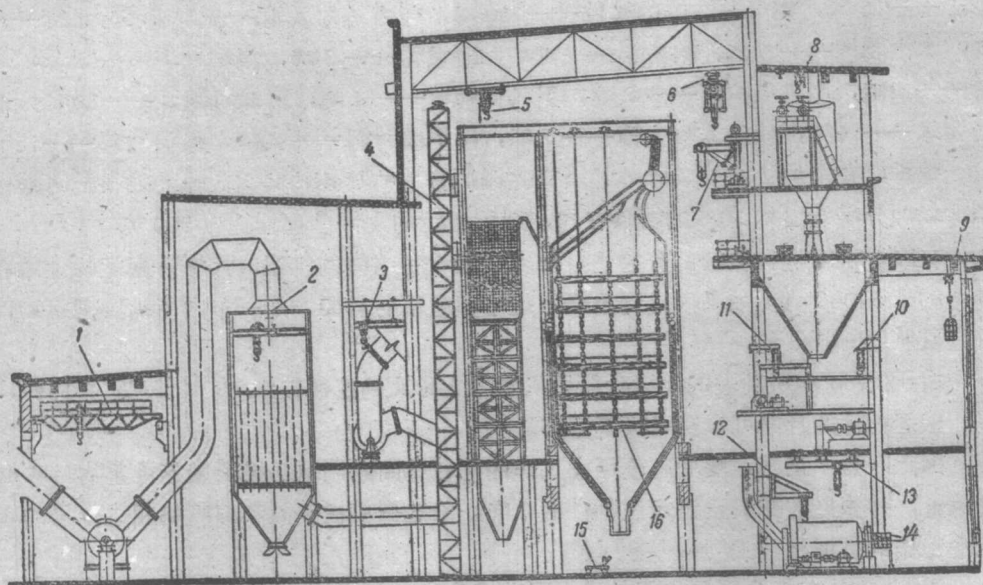


图 11 鍋爐分場起重运输机械的布置图

1—引风机用的桥形吊車；2和3—鼓风机的单轨起重機和倒鏈；4—供应砌爐牆材料用的竖井式升降机；5和6—供应各种材料的附有电动轉運車和司机室的单轨起重機；7—运送各种配件的悬臂起重機；8和9—附有吊台的单轨起重機；10和11—附有倒鏈的給粉机用单轨起重機；12—磨煤机用的悬臂起重機；13—磨煤机用的单轨起重機；14—添充鋼球的裝置；15—小电動車；16—可拆卸的脚手架。