

中等专业学校教学用书

建筑材料工业 工厂设备的修理和安装

下 册

М·Я·薩波日尼柯夫 Ф·Г·巴尼特 著



中国工业出版社

中等专业学校教学用书



建筑材料工业 工厂设备的修理和安装

下 册

М.Я. 薩波日尼柯夫 Ф.Г. 巴尼特 著

唐立夫 龙期偉合譯

中国工业出版社

本书系根据苏联国立建筑材料书籍出版社(Государственное издательство литературы по строительным материалам)出版的薩波日尼柯夫(М. Я. Сапожников)和巴尼特(Ф. Г. Банит)著“建筑材料工业工厂设备的修理和安装”(Ремонт и монтаж оборудования заводов промышленности строительных материалов)1953年修訂增补第二版譯出。原书經苏联建筑材料工业部教育司审定为中等专业学校教科书。

本书闡述了建筑材料工业工厂设备的修理和安装工艺的主要問題。特別介紹了恢复零件和提高零件耐損耗性的現代方法;广泛說明了与设备的計划預修有关的問題。

本书除供中等专业学校用作教科书外,还可以作为高等工业学校学生的参考书和建筑材料工业企业的工程技术人员实用参考书。

本书下册包括第四篇、参考文献和附录。名詞对照表分册付印。

参加本书譯校工作的是大連化学工业学校唐立夫、龙期偉二同志。

本书翻譯工作中参考了原重工业部建筑材料工业管理局所譯巴尼特著“水泥厂设备的修理”(1951年版)一书的原稿。

М. Я. Сапожников, Ф. Г. Банит
ремонт и монтаж оборудования заводов
промышленности строительных материалов
промстройиздат (москва—1953)

* * *

建筑材料工业 工厂设备的修理和安装 (下册)

(根據建筑材料工业出版社紙型重印)

中国工业出版社出版(北京东便門路丙10号)

(北京市書刊出版業許可証出字第110号)

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店經售

*

开本850×1168 $1/32$ ·印張6 $22/32$ ·插頁15·字数189,000

1957年10月北京第一版

1961年6月北京新一版·1961年6月北京第一次印刷

印数0001—0780·定价(10)1.30元

統一书号 15165·214(建工-11)

目录 (下册)

第四編 水泥、陶瓷和玻璃工厂设备的修理和安装工艺

第一章 设备的修理	5
§ 1. 迴轉窯和轉筒干燥机的修理	5
§ 2. 磨碎机的修理	53
§ 3. 錘式破碎机的修理	76
§ 4. 顎式破碎机的修理	79
§ 5. 滾式破碎机的修理	80
§ 6. 提升机的修理	81
§ 7. 螺旋运输机和加料机的修理	82
§ 8. 皮帶运输机的修理	83
§ 9. 鼓風机和排風机的修理	85
§ 10. 离心料漿泵的修理	88
§ 11. 压磚机修理的一般問題	89
§ 12. 螺旋真空挤泥机的修理	90
§ 13. CCCM-583迴轉压磚机的修理	102
§ 14. CM-198(AM-11)迴轉压磚机的修理	117
§ 15. CII-2旋轉压磚机的修理	121
§ 16. 玻璃垂直引上机(BBC)的修理	127
第二章 设备的安装	133
§ 1. 傳动设备的安装	133
§ 2. 提升机、皮帶(帶式)和螺旋运输机的安装	138
§ 3. 薄板运输机的安装	143
§ 4. 离心泵的安装	144
§ 5. 迴轉窯和轉筒干燥机的安装	146
§ 6. 顎式破碎机的安装	164
§ 7. 滾式破碎机的安装	166
§ 8. 磨碎机組的安装	167

§ 9. 活塞压缩机的安装	174
§ 10. CM-277 挤泥机的安装	184
§ 11. CM-198(AM—11) 压砖机的安装	188
§ 12. CII-2 旋转压砖机的安装	195
§ 13. 玻璃垂直引上机的安装	200
参考文献	208
名词对照表	209

第四編

水泥、陶瓷和玻璃工厂設備 的修理和安裝工艺

第一章 設備的修理

§1. 迴轉窯和轉筒干燥机的修理

1. 窯零件的損坏

迴轉窯和熟料冷却机運轉时，由于高温以及生料与熟料的磨礪性質，以致下列零件和部件遭到損耗和損坏：

- 1) 托輪和擋輪軸承的軸瓦和軸套；
- 2) 托輪和擋輪的軸頸和滾動面；
- 3) 傳动裝置的軸頸和軸承的軸瓦；
- 4) 傳动裝置的齒輪（牙輪）；
- 5) 窯与熟料冷却机之間的熟料下料管；
- 6) 冷却机的槽鉄梁；
- 7) 窯冷端的懸掛鍊；
- 8) 支承滾圈的墊板；
- 9) 支承滾圈；
- 10) 窯头和冷却机的擋風圈；
- 11) 窯和冷却机身的鉚接縫；
- 12) 窯身段节。

窯身段节遭到破坏是由于点火或者突然停車时窯未曾繼續迴轉，或者窯襯部份脫落（特別是在燒成帶）引起一面受熱所致。在窯身段节上，由于溫度的作用，出現了裂縫和突起現象；窯身由于一面受熱，常常在相當長的段节內产生弯曲現象，这就引起鉚接縫破裂、个别托輪和傳动機構上載荷的增大以及零件的加速損耗。

由于弯曲，窯不是由所有滾圈而仅仅是由部份滾圈支承在托輪上，这就造成窯身以及承受載荷的滾圈和托輪的過度应变，因而引起

摩擦零件（托輪的軸瓦和軸頸，滾圈和托輪的表面）的劇烈損耗。這時為了轉動窯就需花費很大的動力，這樣便引起傳動軸和齒輪的過度應變，並導致它們的加速損耗甚至造成事故。在窯運轉期間，燒成帶或碳酸鈣分解帶上一塊或几塊磚的脫落尤為危險，隨著窯身繼續加熱這些地方將燒至赤熱的程度。有時在工廠里違反了技術操作規程，以熔補燒成帶上損壞地點（“斑點”）來代替鑲補耐火磚（即熱修理），也即強火燒窯以後停窯 25—30 分鐘之久，使窯襯損壞的區域處於下部並位於半熔化物料層之下。

由於熔補的結果，在熔補斑點的地方窯一般要變形，鉚接縫要損壞。這些地方的窯襯加速破壞，而摩擦部件的損耗也再增加，因此必須使窯長期停車以便修理窯身、托輪和傳動裝置。

主要修理窯的方法有小修和中修（部份的），這些工作在停窯砌磚時進行。砌磚時間長短決定於工作範圍，一般需 3—4 天。

在砌磚期間進行更換擋、托輪和傳動裝置的個別軸瓦、傳動齒輪和傳動軸、滾圈墊板、托輪和擋輪，重新鉚接部份鉚接縫，更換下料管，掛掛鍊條並檢驗其緊固情況，檢查給油系統、減速器以及修理全部機械。

修理工作必須這樣組織，使得有可能定期地轉動窯以便砌磚。因此傳動裝置和減速器的修理工作在砌磚時不可能進行，必須在砌磚工作結束後 8—12 小時內進行修理。

規模較大的中修工作通常一年只進行一次，這項工作不可能在砌磚的同時進行，即在 3—4 天內完成。因此在計劃預修的年度表中對中修規定了比較長的期限。正如一些工廠的經驗證明，當很好地組織和準備好組成部件所需的零件時，窯的中修就可以有效地並且很好地砌磚期間按部份分 2—3 次完成。

大修當中，同時更換窯的所有損耗零件和全套機械，檢驗並調整全部機組，除了小修和中修時一般所要完成的工作以外，還包括：

- a) 更換一個或幾個窯身段節；
- б) 更換傳動裝置和減速器的齒輪、軸和軸瓦；
- в) 更換大、小齒輪；

г)更換滾圈、托輪和擋輪;

д)矯正密身(幾何軸綫)。

為了完成大修理工作，根據工作範圍需停窯10—20晝夜。

為了縮短廻轉窯以及其它設備的修理期限，必須實施下列措施：

а)設置固定的起重附件(撐架、梁、單軌、懸臂等)以便減輕和加速排煙機、鼓風機、加煤機、窯的密封裝置、多筒式冷卻機(冷卻機)、傳動裝置和減速器的拆卸和裝配工作。利用這些附件和滑車不僅大大地加速了大修工作，而且也大大地加速了其它種類的修理和修理檢查工作。這些附件的結構簡單，並且應當根據當地的條件來選擇；

б)在窯身上設立專用的人孔以便輸送鏈子、熱交換器的零件和襯料。在每一個这样的人孔附近，在停窯以前應當事先裝好緊固在固定撐架上的專用絞車、滑車或複式滑車，以便易于將材料和零件提升和送入窯內；

в)設立由數個氧氣瓶組成的中央氧氣站和中央氣體發生站以及從這些站通往修理地區的氧氣和乙炔氣管，來集中供應修理場地以氧和乙炔。這樣就能大大節省消耗在搬運氧氣瓶、看管單個的乙炔發生器以及這時所不可避免的切割工和焊接工工作中斷時所需的時間和費用。為了設立中央乙炔站應當採用高壓發生器(達1.5表壓)，這種發生器具有很大的生產能力並且較中壓(600—700毫米水柱)或低壓(200—300毫米水柱)發生器容易管理。

停窯以前必須：

1)準備技術文件：工作範圍報表、修理圖表(見附錄)、記錄表、圖紙等；

2)制定工作地點的組織計劃；

3)準備一切必需的備件、材料、工具、附件、索具等；配置部件，在窯轉動時車削滾圈、托輪和擋輪的滾動面；

4)檢驗備件並填寫記錄表；

5)按照工作組織計劃在工作地點準備並裝置索具、附件和工具。

把所有笨重的和大尺寸的備件送到工作地點。

技术文件、工作范围报表、圖表和記錄表由总机械师室根据规定的格式制定，經燒或車間同意后由工厂总工程师批准。

根据修理工作范围报表及时准备好由外面或本厂机械車間定制的一切必需的备件，准备好所需要的材料、工具、起重机械和附件、索具等。

窰的各个部件和部份（窰身、傳动裝置、托輪等）的工作地点組織計劃，由工厂总机械师室按照修理工作范围和工厂年度計劃中所规定的修窰所需的停窰期限制定。

在計劃中規定有：主要的工作方法，索具、工具和附件的需要量以及它們的安設和固定地点，設立脚手架，工作組的数量和配备方法。为了在規定期間按照这个計劃完成修理工作，事先必須准备好所需的索具、工具和附件，并在必要时預先從外面招收一些修理組（水泥厂檢修企業）。

所有从外厂来的和就地制作的备件質量和尺寸，应当根据圖紙檢查并在必要时按耦合部份（如段节的圓周等）就地檢查。主要的备件（段节、齒輪、軸等）应当填寫記錄表。

停窰修理前5—10天，在工作地点裝置索具和附件，接入电能和壓縮空气，裝置焊接变压器（或者發電机），將笨重的和大尺寸的备件等运来工地。

填寫記錄表 停窰修理前和停窰以后，在拆卸各个部件和机械的过程中測量所有缺陷量：損耗、配合間隙、振动和其它缺陷。把这些表示修理前窰的情况的缺陷量記在記錄表內。部件或整个机組修理完畢以后，它們的情况（修理时沒有消除掉的間隙、公差、損耗和缺陷，調整或定中心的程度等）也登記在記錄表的适当項目中。

这些記錄可以断定已完成的修理工作的完备性和質量，以及几年內机械的情况和为維護窰的正确狀況所要进行的工作特点。

修理窰时必须系統地填寫下列記錄表（見附录）：

a) 窰身情况；

b) 支座情况；

b) 齒輪的嚙合情况和傳动裝置軸承的情况；

r)減速器情况;

н)窯軸綫的直綫性和懸掛鍊的情况。

以修理工長所进行过的并为計劃預修工程師檢查过的測量結果为依据填写記錄表。測量必須仔細地并用事先經過檢驗的精密工具进行。

2. 窯身的修理

以前鉚接結構的窯身是采用鉚接法修理。

在苏联广泛地应用焊接来制造新的金屬結構和机器部件，这就为以电焊法为基础来研究和运用有效的修理窯的方法創造了先决条件。这些方法已經过試驗，并为許多工厂的經驗証明：它能显著地縮短窯的修理期限，減少金屬消耗量和降低修理繁重程度，并且还能保証修理好的部件具有較好的質量和較高的强度。

所以不管是在修理旧的或新的迴轉窯的鉚接窯身时，应当全部以焊接代替鉚接。

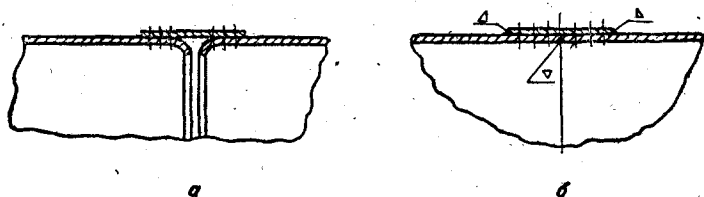


圖 97 損坏了的接口鉚

a—修理前；б—修理后

当接口鉚上的窯襯损坏时，鉚接縫一般要松动并破坏。这就引起鉚釘头切断、接口处段节的邊緣与接口鉚脫节(圖97)。在接口处形成妨害良好砌裝窯襯的小凸包；在这些地方窯身失去刚度，因而窯襯經常碎裂并脫落。为了消除这种缺陷，应进行局部或全部重新鉚接鉚接縫，同时借助安裝螺釘或局部加热使变形的段节邊緣紧紧地与接口鉚拼攏，并用錘子矯正邊緣的变形处。

为了加速預热变形的邊緣应当利用專用的噴嘴，其構造和使用方法如圖 98 所示。由管子制成的噴嘴形橡皮管將它与掛在窯內的盛滿

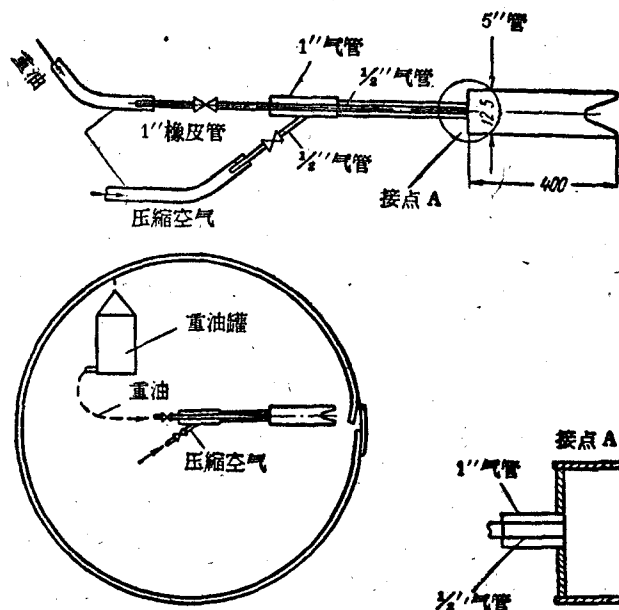


圖 98 預熱變形的段節端部的噴嘴和它在窖內的懸掛簡圖

重油或廢油的小油箱以及壓縮空氣管道相連。點燃着的噴嘴被管套(5'直徑管子)導向需要加熱的地區。加熱進行得很猛烈，所以必須注意窖身不得過熱，即溫度超過 1100° 。這個方法除了加速加熱和矯正邊緣以外，而且是很經濟的，因為它不需要消耗氧氣和電石。

為了加強現有堅固的鉚接縫，當符合下列條件可採用綜合鉚焊接頭，即這種接頭能經得住附加

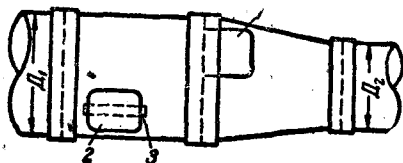


圖 99 借助切割損壞部份并在原處焊上新鉚來修理段節和接口鉚

1—圓錐上接頭處需焊接的區段；2—一段節上需焊接的區段；3—槽銼

應力，附加應力應全部由焊縫承受，此外這種應力的一半（安全係數）認為轉到鉚釘上。

根據這個原理加工的迴轉窯段節環形（橫向）接口鉚的鉚焊接頭如圖 976 所示。接頭應當採用事先特別仔細準備好的

标准焊缝(V-型切口和清理接缝、清理搭接处)来完成。

当接口钣处段节有很大的局部损坏时,则打去这部份的铆钉,然后用气割嘴切去段节的损坏部份,并在该处焊上事先准备好的新钢钣(圖99)。

如果接口钣部份1损坏,首先应将其切掉并更换新的。把新的部分接口钣与旧的焊接起来,然后进行铆接。当段节中部有很大的局部变形和裂缝时用气割嘴切去损坏部份2,使切口不得有锐角并沿整个边缘加工成斜角。用手动的风动整或带有挠性轴的砂轮清理边缘使露出金属光泽。然后就在被切去的地点焊上一块按照窑半径弯制和配好的新钢钣。

如果要割去的损坏部份较长(按长度来说超过1.5米),特别是在按其窑的圆周尺寸也较大(超过 $\frac{1}{10}$ 圆周),为了保持窑身的刚度在修理期间应当采用断续焊缝将槽铁3焊在窑身内表面上。为了便于调节接合处,在焊接前应当根据当地的条件采用如图100中所示的某一种附件。

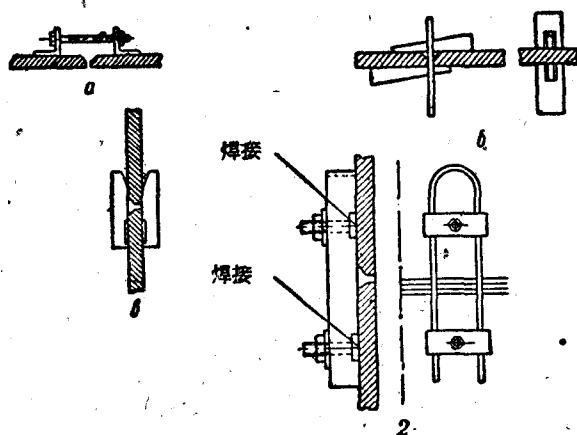


圖 100 装配段节接合处用的附件

a—拉紧接合处用的角铁; b—使边缘齐平的楔子; c—导板; d—使边缘齐平的U形铁

實踐證明，用切割并在該處焊接新鈹的方法來修理窯身的損壞部份，這種方法是完全可靠的，甚至當缺陷部份是位於帶有多筒式冷卻機的、負荷特別重的、第一個支座處的段節上也是如此。切割掉損壞了的并焊上新的部份可以在窯外和窯內進行，在後一種情況下無需拆卸滾圈。

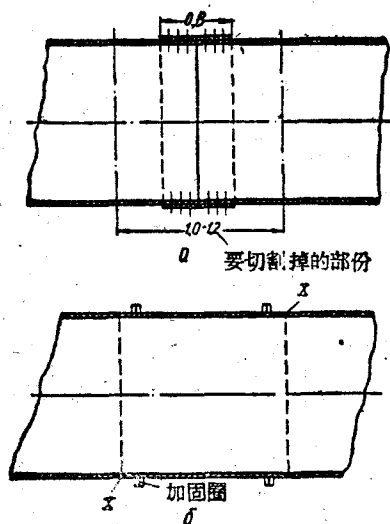


圖 101 鈹接接口鈹
a—修理前；b—修理後

圖 101 中示有鈹接縫全部破壞并且段節和接口鈹有顯著損壞時接口鈹的修理實例。在這種情況下，自窯身切去損壞的接口鈹和長約 1.0—1.2 米的段節缺陷部份。用同樣長的、新的、事先準備好的焊接段節來代替切去的部份，用焊接法把段節和窯身連接起來。

按照這種方法來修理損壞了的接口鈹，必須在窯身形成懸空的端頭下側置放支柱。為了簡化損壞部份（接口鈹）的更換工作，最好按圖 102 所示的方法進行。在這種情況下依次地切割并且在

該處也依次地焊接各個部份：1，2，……6。

這種更換有缺陷的接口鈹的方法是最適合的，因為這樣做不需要調整窯軸綫和設置支持架或支柱。

大多數的窯身剛度都不夠，因此在迴轉時它們不斷變形并且它們的橫截面由圓形變成橢圓形，這就引起窯襯的加速損耗。所以，在窯身大修時為了提高窯襯的耐久性，必須提高段節的橫向剛度，特別是在窯的窯頭（熱端）部份，可裝置較厚的段節來提高窯身的剛度。段節的厚度自 18 毫米增大到 20 毫米時，直徑為 3 米的窯身的剛度就能提高 35%。

但是加厚窯身鋼鈹的方法只能在更換損耗了的段節的情況下采

用。更为有效的提高窰身刚度的方法是在窰上装置用铁板焊制的丁字形或工字形截面的专用加固圈(圖 103)。加固圈是由六个相等的、均匀分佈在对接接头圆周上的圆弧段节所組成。

对于直径为2.7—3.6米

的窰，加固圈的主要尺寸見圖 103；加固圈元件的厚度应当采用与段

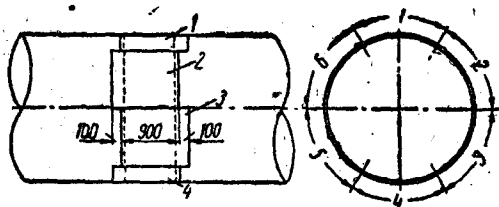


圖 102 用分別焊接各个部份的方法更換窰的鉚接口板的簡圖；数字表示各个部份的切割和焊接順序；虛綫表示鉚接口板的安置位置

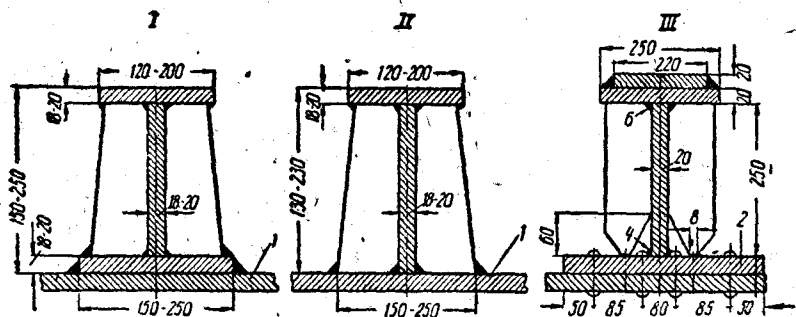


圖 103 加固圈的截面

1—窰身段节；2—鉚接口板。I，II，III—圈的結構方案

节相同的厚度；加固圈应当用優質焊条进行焊接，否則在圈上会出现裂縫，这样装置加固圈就会失去意义。加固圈可以裝在二个相鄰对接接口板之間的中点，在这种情况下可以采用第I或第II方案的圈結構。也可以把加固圈裝置在对接鉚接口板上；在这种情况下圈的結構采用第III方案。用輕型槽形断續焊縫把加固圈焊到窰身上。

圖 104 中 a 和 b 表示更換具有两个鉚接口板的段节的可能方案。如果在窰身上有着数节损坏了的和要切去的段节，在这种情况下，要切割長度达3.5—4米的段节。这时装置三个加固圈是恰当的。

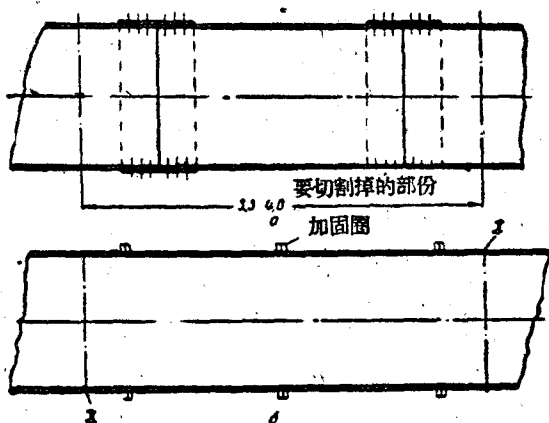


圖 104 損壞了(帶有兩個接口釘)的段節的更換

当滾圈处的段节以及緊貼在段节上的鉚接接口釘有很大的損坏时，最好用圖 102 所示的方法換去損坏部份。在这种情况下，根据載荷的特性在新的焊接段节上裝置加固圈也是必要的。

为了提高旧窖的生产能力，扩大蒸發帶(或燒成帶)的窖身直徑是恰当的。

这些要更換部份的長度可以达到30米，并包括位于支座間的段节和滾圈处的段节。窖身新更換的部份很長时，可以由若干部份組成，每部份長7—10米，并以裝配好的形式送到安裝地点。

更換段节时工作地点的組織簡圖見圖 105。大修时停窖前后所要完成的工作一覽表和步驟列入附表中(見書末附录)。

停窖后工作按下列步驟完成：

1. 借助水准仪和鋼絲按下述方法在垂直面和水平面內檢驗并調整窖軸綫。所以这样做是为了在修理期間正确地將窖身安裝在支座上，以免在窖身軸綫位置不正确时就焊接新段节，同时也是为了便于进行以后的工作。

2. 取出窖襯并同时要在窖內要切割掉部份的兩端裝置螺旋支桿(圖 106和圖 105 中 4 所示)，并在事先裝置好的專用支架上裝置提高窖身稳定性用的临时托輪支座(圖 107 和圖 105 中 7 所示)。

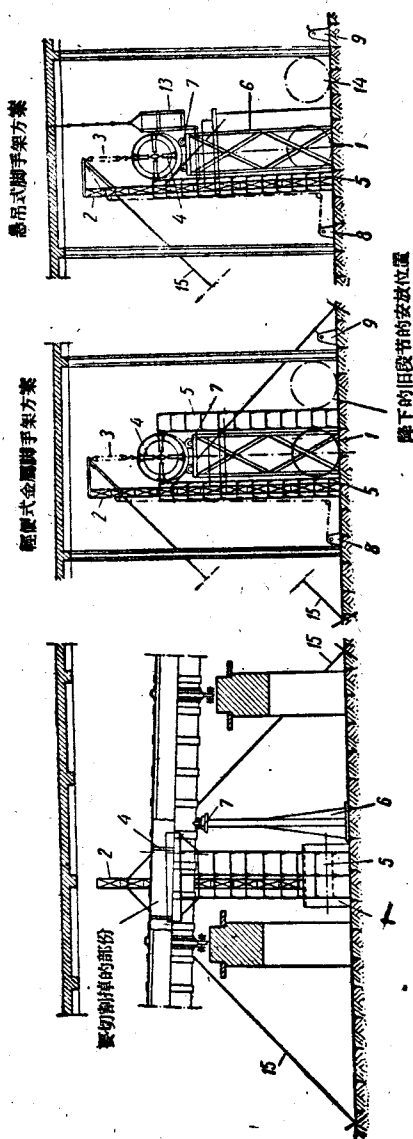
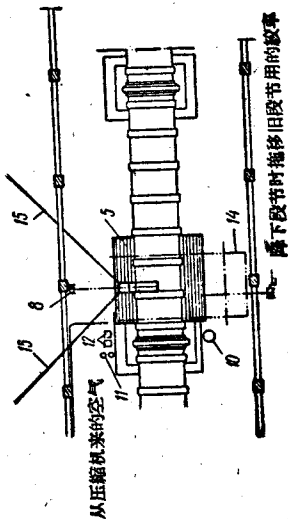


圖 105 更換段节时工作地点的組織簡圖

1—新段节; 2—提升段节用的吊車; 3—三輪滑車; 4—支桿;
5—金屬腳手架; 6—臨時托輪支座的支架; 7—托輪支座; 8—
5 噸絞車; 9—2 噸手动絞車; 10—乙炔發生器; 11—氧氣瓶;
12—焊接變壓器; 13—懸吊架; 14—旧段节; 15—拖拉繩



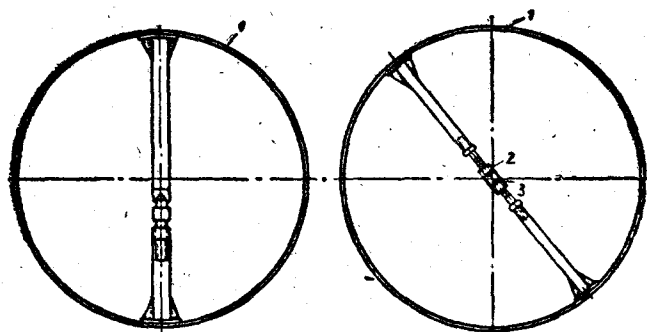


圖 106 段节用的支桿
1—段节; 2—右扣螺釘; 3—左扣螺釘

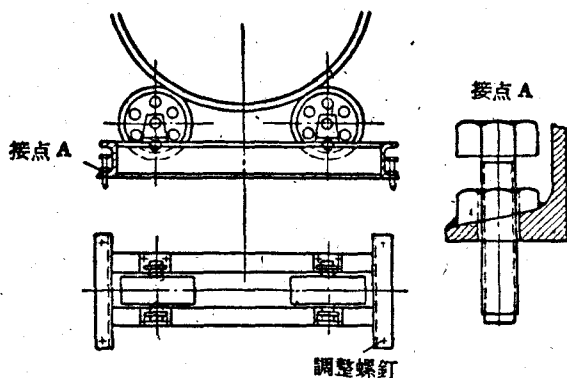


圖 107 临时托輪支座

3. 在窰身上画綫以便切割损坏的部份。这个工作用下述方法完成:

a) 借助鋼卷尺在窰身上标出一个(或两个)新段节的長度; 用洋鎚定出新段节的起端和末端;

6) 在窰迴轉时, 借助三个相連的并紧固在固定架上的、淬过火的鋼划綫針在窰身外表面上的每一切割处沿圓周划出三条綫。其中一条綫表示割嘴的方向垂直于段节表面(圖 108, 1)的切割位置, 另一条綫表示在段节端面構成 X 型或 V 型焊縫的傾斜邊緣时割嘴的置放位置, 而距离第二条綫 3—5 毫米的第三条綫是用来檢查切口的直綫度。