

建筑结构和器械防腐指导 資料汇编

化学工業設計院翻譯科 譯

冶金工業出版社

苏联
重工業企業建筑部
国立防腐層安裝專業托拉斯
簡称“防腐層安裝托拉斯”

建筑結構和器械防腐指导資料汇编

化学工業設計院翻譯科 譯

冶金工業出版社

总編輯 B.E. 沃洛金工程师
科学技术編輯 K.A. 波里雅科夫教授

参加本彙編編著工作的有:

Н.М. 巴赫莫夫工程师	В.Е. 沃洛金工程师
И.М. 爱連布尔格工程师	Ю.В. 傑列什凱維奇工程师
В.С. 高林娜工程师	А.Г. 采依特林工程师

本彙編包括用非金屬 化学耐蝕防腐層防止建筑結構和器械腐蝕的指导資料。

彙編中闡述了新材料 (耐热和化学耐蝕混凝土与鋼筋混凝土、硬聚氯乙稀塑料和聚合異丁烯等) 的应用、以及金屬和混凝土表面在塗复防腐層前的准备工作等問題。

本彙編是供工程师、工段長、工程主任和工長使用的。

本彙編由化学工業設計院翻譯科集体翻譯, 潘家来同志校对, 最后由李維周同志校訂整理。

СБОРНИК ИНСТРУКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬ-
НЫХ КОНСТРУКЦИЙ И АППАРАТУРЫ ОТ КОРРОЗИИ

建筑結構和器械防腐指导資料彙編

化学工業設計院翻譯科 譯

1957 年 3 月第一版 1957 年 3 月北京第一次印刷 4,014 册

850×1168·1/32·186,000字·印張 6 $\frac{30}{32}$ ·定价 (10) 1.20 元

冶金工業出版社印刷厂印

新华書店發行

書号 0584

冶金工業出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

目 录

序言.....	4
規則№ 1 金屬表面和混凝土表面在塗复防腐層前的准备工作.....	5
規則№ 2 化工器械用耐酸膠泥膠合的成塊耐酸矽酸鹽材料作襯里.....	19
規則№ 3 化工器械用瀝青膠合剂膠合的成塊耐酸矽酸鹽材料作襯里.....	33
規則№ 4 黃鉄矿焙燒爐用異形耐火陶磚襯里.....	43
規則№ 5 用耐熱鋼筋混凝土建造黃鉄矿焙燒爐.....	56
規則№ 6 耐酸混凝土化工器械之構築.....	64
規則№ 7 化工器械的橡皮襯里.....	77
規則№ 8 用聚合異丁烯塑料板粘貼化工器械(暫行).....	99
規則№ 9 用硬聚氯乙烯塑料薄板粘貼化工器械.....	108
規則№ 10 用硬聚氯乙烯塑料制造化工器械和單獨零件(暫行).....	118
規則№ 11 用石棉酚醛塑料制造化工器械和單獨零件.....	131
規則№ 12 用过氯乙烯清漆保护化工器械和建筑結構.....	145
規則№ 13 用电木漆保护金屬設備.....	155
規則№ 14 用瀝青-油漆塗刷金屬表面和混凝土表面.....	165
規則№ 15 在化工器械襯里中使用“阿尔查密特”膠泥(暫行).....	176
規則№ 16 矽酸鹽塊的溶解“瀝青漆”瑪瑙脂的熬煮和耐酸膠泥的調制.....	185
規則№ 17 已用耐酸水泥襯里的化工器械的使用方法.....	195
規則№ 18 冬季的襯里工作施工.....	198
規則№ 19 用石油瀝青和煉焦副产瀝青浸漬多孔性矽酸鹽耐酸材料.....	201
規則№ 20 化工器械用含硫水泥膠合的成塊材料襯里.....	206
規則№ 21 石棉乙烯塑料在建筑結構和化工器械防腐上的使用.....	215

序 言

本“建筑結構和器械防腐（採用化学耐蝕的非金屬保護層）指導資料彙編”是由防腐層安裝托拉斯所屬專業設計局編著的。

編者在編著本彙編時，曾將主要精力集中在：如何批判地利用那些概括我國在工業中進行防腐建築—安裝工程的許多專業機構在近廿年來所積累的經驗的大量資料上。同時，本彙編的編者還考慮了我國各科學研究所（中央工業建築科學研究所 ЦНИПС、化工機器製造科學研究所 НИИХИМАШ、莫斯科化工機器製造研究所 МИХМ、全蘇建築結構科學研究所 ВНИИСК 等）在防腐層方面所獲得的、並經過實踐考驗過的許多新成就。在生產中已廣泛採用的許多新的防腐材料，如：耐熱和化學耐蝕的混凝土與鋼筋混凝土、硬聚氯乙烯塑料、聚合異丁烯、阿爾查密特（Арзамит）等，在本彙編中均作了必要的闡述。

關於結構和器械表面在塗復防腐層前的準備工作，在施工的時候膠泥和瑪瑙脂的製備工作，成塊材料的鋪襯技術和防腐層塗復技術，以及在进行防腐操作中的工藝規程和各種建築結構及器械經防腐處理後之正確使用等問題，本彙編亦作了說明。

本彙編闡述了建築結構和器械在經常進行極繁重的防腐操作中有很大意義的施工機械化問題。勞動保護、安全技術以及防火措施等問題在本彙編中亦佔有相當的篇幅。

在操作時，只有嚴格遵守本彙編所規定的各項指示，才能保證防腐層具有良好的質量，才能保證其技術—經濟效率和使用的耐久性。因此本彙編也就成了防腐層安裝托拉斯系統內各機構的必備指南。若因客觀原因迫不得已而不能遵守本彙編所載的各項規則時，則必須取得防腐層安裝托拉斯領導方面的同意。

防腐層安裝托拉斯希望本彙編對各安裝管理機關和各安裝單位的工程技術人員在進行防腐操作時能有所幫助。

如能對本彙編給予批評、指正和補充，防腐層安裝托拉斯所屬專業設計局則不勝感激。

防腐層安裝托拉斯

規則 № 1

金屬表面和混凝土表面在 塗复防腐層前的准备工作

I 总 論

1. 本規則适用于金屬的，混凝土的和鋼筋混凝土的化工器械表面在塗复下列防腐層前的准备工作：

- 1) 用耐酸膠泥膠合的成塊耐酸矽酸鹽材料；
- 2) 用瀝青膠合剂膠合的成塊耐酸矽酸鹽材料；
- 3) 未加工的石棉酚醛塑料板（以后須行热处理，使其硬化）；
- 4) 生橡皮和硬橡皮（以后須行硫化）；
- 5) 聚合異丁烯；
- 6) 硬聚氯乙烯塑料薄板；
- 7) 石棉乙烯塑料；
- 8) 过氯乙烯清漆和磁漆；
- 9) 电木漆；
- 10) 石油瀝青漆和煉焦副产瀝青漆。

2. 塗复防腐層只允許在完成表面的准备工作以后进行。

进行表面准备工作的目的是为了在塗复防腐層以前清除和修正表面上的缺陷，若不經此道工序，則防腐層的質量就不能达到規定的要求。

II 对須用防腐層保护的金属器械的要求

3. 金属器械必須是在負荷下不会变形的剛性結構。

对預定粘貼塑料板或以橡皮襯里的器械而言，其外壳上不应有深度大於 3 公厘的凹凸处，而对預定塗漆的或用成塊材料襯里

的器械而言，其外壳上不应有深度大於5公厘的凹凸处。

4. 在对头焊时，焊缝的厚度不应超过被焊金屬厚度的0.2倍。

焊缝必須具有良好的气密性和平坦的表面，不得有焊瘤和熔渣；焊瘤和熔渣必須加以清除或刮去。

鉚縫須很紧密；鉚釘須斂縫。

5. 每个設備在塗复防腐層以前，应用注水或其它方法試驗其气密性。

若設備沒有变形征象和未發生漏水現象，則該設備的气密性可認為是良好的。

操作压力超过0.5大气压的焊接設備必須按照高压設備和鍋爐監察委員會的規則进行試驗以后，才能襯里。

6. 直徑在800公厘以上的設備，应設有直徑不小於500公厘的圓形人孔，或不小於500×400公厘的橢圓形人孔。直徑小於800公厘的設備应裝有可拆下的盖子。

設備外壳的一切电焊或鉚接等工作均应在塗复防腐層以前結束。

7. 設備不准剛性接合在裝置轉动机械的平台上，因为这种机械可能引起震动。

III 对預定用防腐層保护的鋼筋

混凝土貯槽的要求

8. 供貯存酸及其它液体用的鋼筋混凝土貯槽，应用密实的混凝土制成。貯槽的内表面应用成分为1:2.5的水泥砂漿塗抹。

混凝土在襯里以前，从拌制日算起应养生28天。

9. 鋼筋混凝土貯槽应安裝在按照設計所打好的基础上。

基础須很坚固，不許变形（要考虑襯里的补加負荷）。假如貯槽須裝於柱子上，則柱基应当是很坚固的，不能下沉。

10. 欲襯里的混凝土表面应当是平坦的，該表面可用桿尺，水准器和鉛錘等檢查。

混凝土表面不应有裂縫和显著的凹坑。在發現有这些缺陷时，混凝土表面須用水泥砂漿修补。

在採用油毛毡襯里时，混凝土表面的每个蜂窩的深度，不得超过4公厘，而且貯槽的角和棱緣应磨圓；在不採用油毛毡襯里时，蜂窩的深度不得超过10公厘。

11. 驗收貯槽表面时，为了檢查有無空穴，須用小錘輕敲其表面。在發出啞音的地方打上記号，然后用砂漿填补，再放置10晝夜左右使之干燥。

12. 如果貯槽系裝於地下，而貯槽附近土壤中有地下水，則該貯槽須備有防水層。鋪設防水層必須在取得書面証明后进行。

IV 金屬表面在塗防腐層前的准备工作

13. 金屬設備表面在塗防腐層前的准备工作是清除銹蝕、氧化表皮、漆層、灰塵、油脂及其它污垢。

14. 根据設備表面的污垢性質，設備的外廓尺寸及是否有机器設備，可用机械方法、人工方法或化学方法来清理表面。

15. 表面經清理后应迅速塗底漆，因为清理过的金屬表面存放時間过長，就有被氧化的危險。若設備表面未能及时塗上底漆，則以后須重新清理。

用噴砂設備清理表面

16. 用噴砂設備加工表面是一种广泛採用的清除銹蝕，氧化表皮和殘漆的机械方法。採用这种方法 不仅能很好的清理金屬表面，同时还能使該表面具有易与漆料相結合（粘合）的粗糙度。

17. 清理欲塗漆的表面可使用吸入型（手槍型）和加壓型噴砂設備。

噴砂槍^①的特点是制造簡易，重量小（約1公斤）和便於在难噴到的地方使用。噴砂槍可在开工的車間內应用，因为它在操

① 化学工業部所屬檢复工艺和器械实驗工厂已掌握噴砂槍的生产。

作时較加壓型噴砂設備噴出的灰塵要少。

噴砂槍一般用來清理尺寸較小的表面。

18. 噴砂槍的生產率較小，但較人工清理的生產率要高得多。此外，用此設備清理的表面質量極高。

噴砂槍生產率的數據根據被清理表面的情況不同列入表 1 中。

表 1

噴砂槍的生產率

表 面 情 況	空氣壓力 (大氣壓)	生 產 率 (公尺 ² /小時)	砂子消耗量 (公斤/小時)
厚銹蝕層.....	2—3	0.6	32
薄銹蝕層和殘漆.....	2—3	0.7	30
厚銹蝕層和殘漆 (鉛丹)	2—3	0.5	34

19. 加壓型單室式噴砂設備 (ЛПА-1 型噴砂設備) 應用最廣。

此類設備在清理金屬表面時，適宜的空氣壓力為 3.5—4 大氣壓。在上述壓力和噴嘴直徑為 8 公厘時，此設備清理平滑表面的平均生產率約為 4 公尺²/小時。

20. 近來，研究出兩種新型的單室式噴砂設備，牌號為 ПА—60 和 ПА—140^①。

這兩種設備的技術規格按化學工業部技術條件 (“ТУ—МХП 119—47”) 列入表 2 內。

21. ПА—60 型和 ПА—140 型噴砂設備裝有 МВО—2 型和 МВО—1 型油水分離器和直徑為 3/4 和 1 1/4" 的分水管等。壓縮空氣可由總管綫送入，或用空氣壓縮機送入 (圖 1)。

此類設備所用空氣壓縮機的工作制度列入表 3 內。

22. 在使用噴砂設備時，其噴嘴極易損壞，所以必須儲備有一定數量的噴嘴。

① 設備是由化學工業部所屬塗復工藝和器械製造實驗工廠研究出來的。

表 2

噴砂設備的技術規格

指 标	ПА—60	ПА—140
高度 (公厘)	1250	1350
直徑 (公厘)	600	600
外壳壁厚度 (公厘)	5	5
錐形底厚度 (公厘)	6	6
容積 (公升)	150	150
空氣耗量 (公尺 ³ /小時)	60	140
工作壓力 (大氣壓)	3	6
篩網 (9孔/公分 ²) 直徑 (公厘)	500	500
總重 (公斤)	87	110

表 3

空氣壓縮機的工作制度

空氣壓縮機牌號	電動機容量 (馬力)	轉 速 (轉/分)	壓 力 (大氣壓)
BB—165/80(供ПА—60型設備用).....	5.5	600	3
BB—250(供ПА—140型設備用).....	14.5	875	6

為了延長噴嘴的使用期限，最好在噴嘴上裝以波別基特硬質合金 (победит) 制的或鉻鋼制的噴帽。此外，亦可採用橡皮噴嘴 (圖 2)。

23. 用噴砂設備清理的質量決定於所用材料的磨研作用、壓縮空氣的純度和設備的工作制度。

24. 在噴砂設備中通常採用帶稜角的山石英砂，這種砂須是干燥的同粒度的。河砂的磨研作用較山砂小得多。

砂粒的大小應與所要磨下來的金屬層的硬度和厚度成正比。鑄鐵制品和鋼制品應用粗粒砂 (1.5—2公厘) 清理，鉄板宜用細

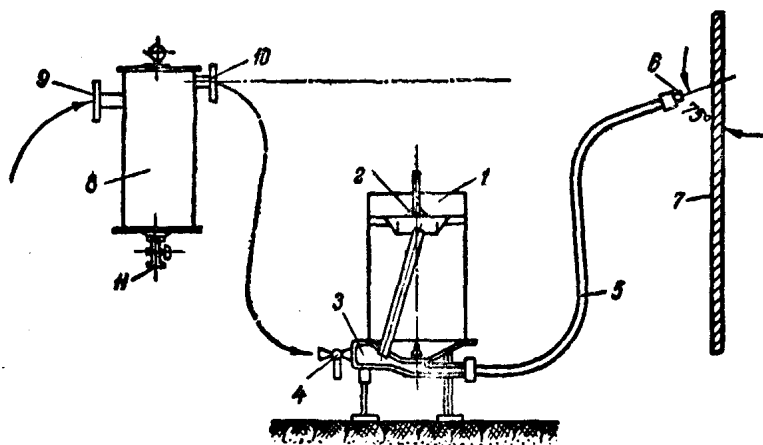


圖 1 噴砂清理裝置系統圖

1—噴砂設備；2—設備用裝砂斗；3—壓縮空氣與砂子的混合室；4—壓縮空氣管道上的活門；5—將砂子送入噴嘴用的橡皮軟管；6—噴嘴；7—被清理的表面；8—油水分离器；9—將壓縮空氣從空氣壓縮機輸入油水分离器的吸入接管；10—將壓縮空氣輸入噴砂設備的壓出接管；11—廢油放出閥

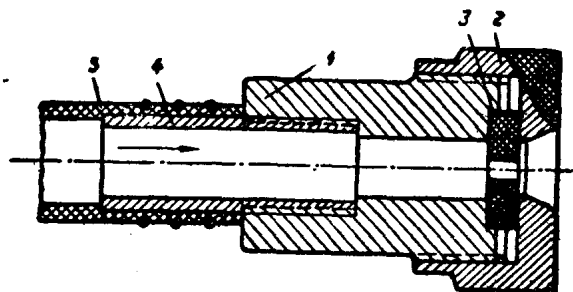


圖 2 橡皮噴嘴

1—鑄鐵外壳；2—鑄鐵制壓緊螺帽；3—橡皮噴嘴；
4—直徑1"的管子；5—橡皮軟管

粒砂（0.75—1.5 公厘）清理。

用砂粉噴洗表面時，即不用粗砂而用砂粉處理表面時，效果極佳。在上述清理法中，幾乎完全不產生灰塵。

25. 操作時，手中的噴嘴應與所清理的表面成某一角度（75—80°），在任何情況下均不可垂直於加工表面。

26. 採用吸入型設備操作時，噴嘴與加工表面間的距离不得超過 70—80 公厘，而用加壓型設備操作時，兩者的距离不得超過 100—150 公厘。在第一种情況下，空氣壓力宜為 2.0—3.0 大氣壓，在第二種情況下，宜為 3.5—4.0 大氣壓。

欲加工的零件與噴嘴間的距离在清除油脂時應大些，在清除氧化表皮時應小些。

27. 在壓縮空氣中的油和水分應預先除去，因此須裝設油水分離器，壓縮空氣經過油水分離器時，其中的油即被毛氈過濾器截留，而水分則被焦炭濾料吸收。

將壓縮空氣向白紙上噴射 20—30 秒，若紙上不留下油或水的痕跡，則壓縮空氣可認為是完全純淨的。

油水分離器內的毛氈過濾器和焦炭濾料須定期清理。過濾器浸在汽油或其它溶劑中清洗，而焦炭須進行干燥或者最好更換新的。

28. 在要塗復防腐層的廠房內裝有機械設備（如電動機，泵，傳動裝置和其它機械等）時，不允許採用噴砂處理。

在這種情況下，金屬表面可用旋轉式鋼絲刷和銑刀進行機械清理，鋼絲刷和銑刀是由軟軸的電動機帶動旋轉的，金屬表面也可用風鎬來清理（參看本規則第 30 項）。銹蝕和殘漆亦可用 1—B 型設備^①來清除（圖 3）。

29. 在噴砂設備及 1—B 型設備工作時可能發生火花，因此這些設備不可在有着火和爆炸危險的廠房內使用。

用噴砂設備清理時，必須遵守工廠的防火規則。

用研磨工具和機器清理表面

30. 具有電力驅動裝置的工具和風動機可用來機械清除表面的銹蝕。表面亦可用裝在軟軸上的銑刀（圖 4）和鋼絲刷（圖 5）清理。

① 設備是由蘇聯造船工業部中央設計局第二分局設計，建築安裝托拉斯製造的。

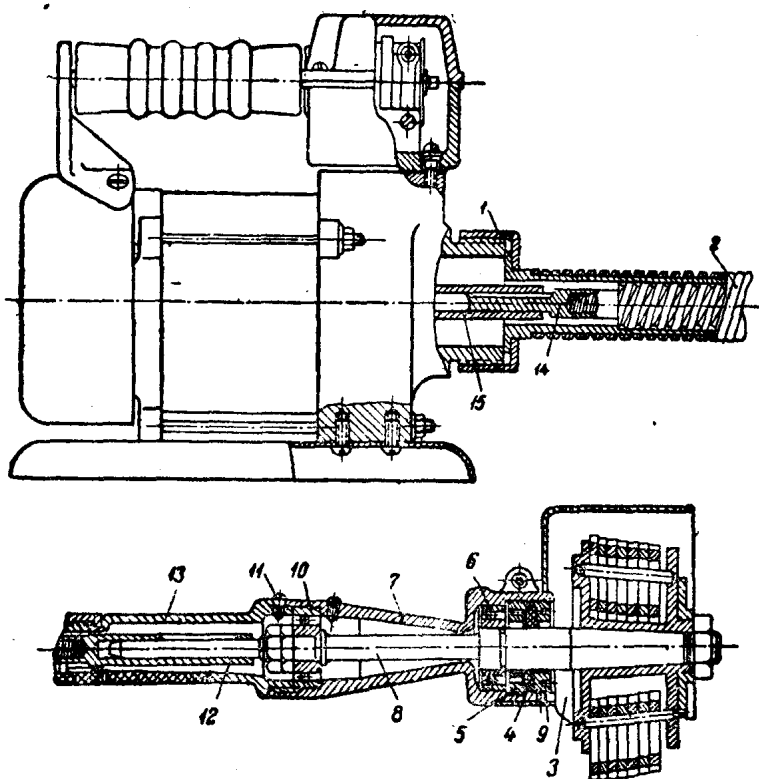


圖 3 清除銹蝕與殘漆用的 1—B 型設備

- 1—將金屬軟管固定在電動機上用的螺帽；2—金屬軟管；3—填料面第二層蓋；4—毡制密封墊圈；5—填料面蓋；6—輻射式軸承；7—工具頭之外壳；8—心軸；9—加固螺釘；10—輻射式噴帽；11—加固螺釘；12—焊接的噴帽；13—工具頭的把手；14—焊接的噴帽；15—電動機軸孔

最常用的機械清理工具和機器的規格示於表 4 及表 5 內。

31. 目前，已掌握攜帶式清理設備^①（多羅霍夫工程師設計）的生產，此種設備適用於機械清除開工車間內的表面銹蝕、氧化表皮和殘漆。攜帶式清理設備是由容量為 0.5 仟瓦的低壓電動機帶動的。

① 攜帶式清理設備的生產已由化學工業部整復工藝和設備製造實驗工廠所掌握。

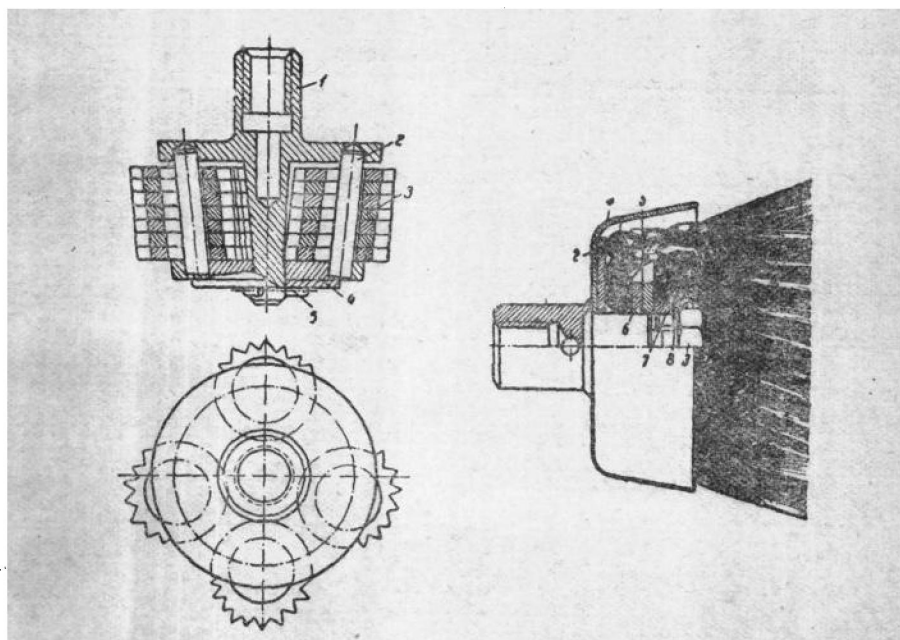


圖 4 銑刀

1—外套；2—軸；3—鍵輪；
4—墊圈；5—開口銷

圖 5 刷子

1—刷身；2—環；3—夾緊螺帽；4—環；
5—金屬絲束；6—分离器；7—環；8—墊圈

表 4

表面机械清理用的工具規格

工 具 名 稱	电动机 牌 号	砂輪或鑽 头的最大 直 徑 (公厘)	总 重 (公斤)	砂輪或鑽 头的轉速 (轉/分)	电动机 容 量 (仟瓦)
电动研磨砂輪.....	ФД—9	150	1.7	1500	0.17
末端裝有把手的电鑽.....	ФД—5	15	4.9	1200	0.35
同上.....	ФД—9	15	1.5	2500	0.17
同上.....	ФД—8	15	4.3	800	0.22

表 5

研磨机及鑽孔机的規格

机 器 名 称	把手 类型	总長 (公分)	砂輪或 鑽头的 最大直 徑 (公厘)	总重 (公斤)	軟管 直徑 (公厘)	轉动速度 (轉/分)		空气 耗量 (公尺 ³ /分)
						空轉时	在正常 負荷下	
IIIП-6 型研磨机	直的	400	50	2.0	13	15000	6000	1.0
IIIП-12 型研磨机	裝於末 端	470	125	5.8	16	5000	4500	1.6
ОД-8 型鑽孔机	手槍型	190	8	1.8	13	—	2000	0.55
ОДА-8 型鑽孔机	直的	230	8	1.4	13	—	2000	0.6

32. 在有着火和爆炸危險的厂房內，不許使用鋼制工具和鋼絲刷子，砂輪和金鋼砂輪，這些工具可用銅制工具和銅絲刷代替。

人工清理

33. 殘漆和易脫落的銹蝕可用鋼絲刷，刮刀和刮板清除。
刮刀和刮板最好是用廢三角鏗制成。

34. 金屬經机械清理或人工清理以后須用鬃刷刷去浮塵，而余下的灰塵則用壓縮空氣吹走；然後要用清潔的干紗布將表面擦干淨。

如果早經清理过的表面被油或其它有机物質弄髒，可用白节油，汽油，松节油等溶剂拭淨之。不能採用煤油，因為煤油能在洗过的金屬表面留下油污斑点。被手摸过的金屬表面亦必須用溶剂清洗。在表面的油污过多时，只能用煨燒法清理。

除油的方法是：用浸有溶剂的干淨抹布拭擦表面，直到完全除去油污为止。油污擦去以后，表面必須再用抹布拭擦，使其十分干淨。

化学清理法

35. 在沒有噴砂設備或不能用噴砂清理法时（由於該处有引

起火災的危險)可採用金屬表面的化學清理法,也就是用無機酸(硫酸,鹽酸,磷酸)水溶液處理金屬表面。

36. 酸洗宜用硫酸溶液, 而不宜用鹽酸溶液, 因為鹽酸會在金屬表面上殘留下氯離子, 甚至以後用鹼中和亦很難洗去氯離子。

根據銹蝕層和氧化表皮的厚度, 硫酸濃度應介乎 10—25% 之間; 清洗過程所需時間在溫度為 20—70° 的情況下為 15 分鐘至 1 小時。

37. 經酸洗後的金屬表面必須用水洗滌, 殘酸可用 5% 的碳酸鈉溶液中中和。

38. 經鹼處理後的金屬表面應用熱水沖洗 2—3 次(用酚酞和石蕊試紙試驗), 然後用抹布仔細拭擦, 並儘可能地使之迅速乾燥。

39. 在夏季, 敞開式的設備不必用人工加熱進行乾燥。在乾燥密閉的設備時, 以及當空氣的溫度很低和濕度很大時(秋、冬季), 必須用人工加熱到 30—40°C。為此, 可採用电熱爐、電燈等。將乾燥的熱空氣通入設備, 亦可使表面迅速乾燥。

40. 經清理和乾燥過的表面最好用浸有丙酮, 苯或汽油的干淨抹布拭擦。金屬表面在這些溶劑揮發後應即刻塗以底漆, 以免再被銹蝕。

41. 小零件最好在上底漆前用磷酸及錳鹽溶液清洗一次。用磷酸清洗時宜使用“酸性錳磷酸鹽”(мажеф)。

V 混凝土表面塗復防腐層前的准备工作

42. 表面必須清潔和乾燥。混凝土表面的濕度可按外觀以及與水泥應有很好附着性能的試驗用油毛氈防濕層的復蓋性質確定。

同時, 混凝土的濕度還須在三、四處地方用刮刀從混凝土中取試樣的辦法測定。搗碎的試樣應在 100—105°C 溫度下乾燥至恒重。混凝土表層(厚 20 公厘)的濕度應不超過 5—6%。

43. 如果混凝土表面不够干燥，那末应使它在 30—60°C 温度下进行人工干燥，最好用空气循环法进行干燥。

最好是用电气加热器进行干燥。蒸汽干燥法（用蛇形管）和火焰干燥法（用烤爐）亦可使用。在干燥混凝土时不許局部过热。火焰干燥法仅在不可能採用前两种干燥法时才可以使用。

干燥时必须遵守防火安全措施和劳动保护措施。

44. 混凝土表面应先用金屬刷清理，然后再用軟毛刷子刷去灰塵。

45. 如果設備遭到腐蝕性介質的損害，那么混凝土表面須用洗滌法清除所有的腐蝕沉积物，然后中和，再洗滌和干燥。

46. 遭受损坏的（有裂隙的）混凝土表面不应进行防蝕处理。在上述場合下，坏的和快要坏的混凝土应予以清除，而露出的新表面則应先用純碱溶液洗滌，將酸中和，然后再用水洗，至溶液呈弱鹼性反应为止。

此后，用新的水泥砂漿填補损坏之处，並进行干燥，使混凝土表面恢复原来的尺寸。水泥砂漿的成分应与混凝土相同。混凝土表面在塗抹砂漿时須先打毛。

VI 表面准备工作的質量檢查

47. 处理好的金屬表面在塗复防腐層以前須进行檢查，其目的是为了确定表面的質量是否符合本規則第 13 項的要求。

48. 表面的質量可用肉眼进行檢查。此时，难於清理之处，以及稜角、焊縫和鉚縫应極仔細地加以檢查。

49. 处理好的表面在技术檢查科的代表参加下进行驗收。准备工作的質量檢查結果可記入工作日誌內。

50. 預定塗漆，襯膠或粘貼硬聚氯乙烯塑料薄片和 ПСГ^① 的表面不应有肉眼容易鑑別的銹蝕痕跡；預定用成塊材料襯里的表面不应有未除淨的氧化表皮和其它污物的痕跡。

① ПСГ系聚合異丁烯塑料，ПСГ表所含的成分，即聚合異丁烯（Полиизобутилен）炭黑（Сажа）和石墨（Графит）——譯者