机械设备安装指南

[illegible] 编
[illegible] 著

机械設备安裝指南

A.П.波尔特尼科夫 編著
吳 稚 聰 等譯

出 版 者 的 話

本指南对机械設备的安裝方法，試車，驗收和基础的施工等方面給予了具体的說明。書中并提出了安裝工作中所需的檢驗工具和安裝机械，以及潤滑剂的选擇和代用問題。

本書对从事机械設备安裝工程的工作人員及設計部門有很大的参考价值，也可供生产部門的机修人員参考。

苏联 А.П.Бортников 著 "Руководство по монтажу механического оборудования"

№ 1861 * * *

1958年4月第一版 1958年4月第一版第一次印刷

787×1092 1/32 70千字 3 9/16 印張 0,001—3,000 册

机械工业出版社（北京东交民巷27号）出版

北京新中印刷厂印刷 新华書店发行

北京市書刊出版业营业許可証出字第008号 定价(10)0.56元

目　录

第一章　安装檢驗工具与安装机械……1
一、檢驗工具……1
二、安装工具……5
三、安装机械……6
第二章　基础工程……17
一、基础工程的要求……17
二、工作平稳的設备的基础……17
三、具有曲軸連杆的設备的基础……18
四、具有冲击負荷的設备的基础……18
五、重型設备的大块基础……19
第三章　基础施工及驗收技术規范……19
一、单独基础工程……20
二、工业用混凝土地坪……24
第四章　設备安装前基础施工的准备……26
第五章　吊索工程……31
第六章　設备的安装和找平……35
第七章　机器在基础上的固定……39
第八章　金屬切削設备的安装……43
一、机床安装方法的确定……43
二、中小型机床的安装……47
三、大型机床的安装……50
四、机床的試車和驗收……51
第九章　潤滑剂的选擇及代用……59
附表　金属切削机床基础类型明細表……61

1468018

第一章　安装檢驗工具与安装机械

一、檢　驗　工　具

檢驗安装工程的質量，使用下列各种檢驗工具：

1）千分垫（块規）。块規是一种鋼片或鋼块，其測量平面具有很高的平直度，并具有相互粘合的性能，因而能使数块密合成为一个块規組，該块規組的总尺寸实际上等于各个块規尺寸的总和。

用一套块規可以組成500公厘以內的任何尺寸的块規組，其精度可达到0.005公厘。块規的精度分为5級：即0級，1級，2級，3級，4級。在安装工作中采用3級和4級精度的块規。

块規或块規組很少直接用于安装工作中，其主要用途是檢驗窄槽和平面与平面之間的間隙等。

2）游标量具。游标量具是在設备安装工作中广泛使用的一种工具。使用最广泛的是卡尺；不常使用深度尺。精确檢查部件和零件的相互位置和进行划綫工作时使用高度規。游标本身是一个小尺，固定在主尺的一个活动部位上。游标上的刻度間距要比主尺上的刻度間距小。其間距的差数称为讀数值，并相当于刻度值。

3）千分量具。千分量具是根据使用特点用螺距为0.5公厘的精密螺杆組成的。

螺杆的套筒上有50个刻度，每一刻度表示螺杆工作部分沿軸綫方向的位移为0.01公厘。在安装工作中采用最多的是外徑千分尺和內徑千分尺。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

对于一定范圍內的精密測量工作可采用精度較高的杠杆式灵敏千分尺和千分深度規。千分尺的測量精度分3級：0級，1級和2級，安装时采用2級精度的量具最适宜。千分尺和深度規都有限制扭轉螺杆的力的保护装置（棘輪）。

內徑千分尺沒有这种装置，所以用內徑千分尺进行精密測量时，要求工作人員具有一定的熟練程度。

4）杠杆机械量仪。在安装工作中，仅采用此类量仪中的鐘表式千分表，在此类量仪中它特具的优点是測量間距較大（达10公厘）。

千分表的必要附件是支架，架上有两个可以調整千分表与量件的相对位置的活动接头。

千分表的准确度分3級：0級，1級和2級。在設备安装的大部分檢驗工作中采用2級千分表就足以滿足需要。

5）角度量具（測角块規）。測角块規是最精确的角度量具之一。測角块規是一种三角形或平行四边形的鋼質板片。在两个狹窄工作面之間的角十分精确，而工作面本身具有相互粘合的性能。

測角块規一般由84，32或19块組成一套。最广泛采用的是由32块組成一套的測角块規，利用它們可以組成任何角度的块規組，各組的角度差可达1′（分）。

按精度，測角块規有两个等級，即1級和2級。

在安装工作中，測角块規只是用于檢驗其他一些制造模板、样板所需的角度量具。

6）万能測角規。万能測角規是应用最广泛的一种角度量具。測角規可用于各个平面相互位置的各种檢驗工作。万能測角規的規格如下：

（1）半圓量角規：游标讀数值为2′；測量范圍为0度到180度。

（2）謝明諾夫氏測角規：游标讀数值为2′；測量范圍为0度到320度。

7）角尺。机器中为数最多的90°角，用剛性角尺檢查。在安装工作中使用寬边角尺方便且稳定。按其精度分为4級：0級，1級，2級，3級。設备安装工程中采用2級精度的角尺，在要求特别精确的个别情况下才采用1級精度的角尺。角尺的工作边，如果有可能，应該完全超过所檢驗的工作面，因此，小型的角尺不适用于安装工程。安装工作中采用工作边为400×250公厘到1600×1000公厘的角尺最适宜。

8）水平仪。水平仪是測量較小的角度和平面水平度偏差用的精确工具。

水平仪的刻度值可达4″（0.02公厘/公尺），精确度最低的水平仪的玻璃管之刻度值为2′。水平仪由于上述特点而被用做安装工程中最重要的測量工具之一。在安装工作中采用鉗用水平仪与框架水平仪。

苏联制造了一种新式的角度量具——光学象限仪；安装机器和設备时，采用这种量具則效果可能良好。

鉗用水平仪分为两种：带固定玻璃管的及带微动螺釘的，后者可用微动螺釘調整玻璃管与水平仪壳体底面的相对位置。鉗用水平仪用于中級精度的表面水平度檢驗工作。

框架水平仪是較完善的一种工具，可用以精确地檢查水平面与鉛垂面的位置。水平仪的壳体是鑄造的鉄框架。框架的四个边相互垂直并充分刮光。在上、下和一側的表

面上制有梯形凹槽，以便在圓柱面上安放水平仪。

横向玻璃管的示度，是放正水平仪之用，壳体的縱向玻璃管是水平仪的工作部分。

光学象限仪用于测量傾斜角度和傾斜平面的定位（使平面和水平面成一定角度）。

光学象限仪的优点是可以檢驗与水平面成任何角度的平面。

水平仪的規格列于下表：

工具名称	刻度值			角度測量范圍
	縱向（工作）玻璃管		横向玻璃管，度（分或秒）	
	度（分或秒）	公厘/公尺		
鉗用水平仪	12″—20″	0.03—0.10	4′	达 4′
同上	24″—40″	0.12—0.20	4′	达 8′
同上	50″—2′	0.25—0.50	4′	达20′
框架水平仪	4″—10″	0.02—0.05	4′	达 2′
同上	12″—20″	0.06—0.10	4′	达 4′
同上	24″—40″	0.12—0.20	4′	达 8′
同上	50″—1′	0.25—0.30	4′	达10′
光学象限仪：				
1.縱向水平仪	30″	0.15	4′	0—9°
2.圓盘上的游标	1′	0.30	4′	0—9°

9）厚薄規（塞尺）。厚薄規是在安装机器工作中用来檢驗各种隙縫用的。

厚薄規一般由 8 片和15片組成。成套厚薄規中每片的尺寸不同，其范圍有 0.03 到 0.10 公厘的，各片相差0.01公厘，也有从0.10到1.0公厘的，其中各片相差0.05公厘。所以用3～4片厚薄規即可組成2.5～3公厘以下的任何尺寸，其精确度可达0.01公厘。厚薄規的长度通常为50，100及200公厘。在极个别的安装工程中可能需要使用长达 300 公厘

和300公厘以上的厚薄規。

10）直尺。檢驗尺按結构与精度标准分为驗平直尺（带尖突的工作棱边），寬工作面的直尺和角度直尺。在安装工作中主要采用寬工作面的直尺和驗平直尺，其长度一般不超过500公厘。

驗平直尺按其精度分为"0"和"1"两級。

驗平直尺用于檢驗較小表面面积的平直度与平面度。

寬工作面的直尺或驗平直尺采用得較广，較通用，利用它們进行檢驗的方法有光隙法（使用千分垫）和貼合法（斑点法），这些直尺还可与內徑規、水平仪以及其他量具配合进行各种檢驗工作。驗平直尺的长度可达6000公厘，一般是用鉄或鋼制造的。

11）平板。檢驗平板一般是用微晶粒灰鑄鉄制造的，其形状为正方形或矩形，尺寸是从100×200公厘到1000×1500公厘。

平板按其工作面的精度分为4級。0，1，2級用做檢驗平板；划綫工作則采用3級平板。

12）量綫。檢查直綫度用的量綫可采用合股絲綫或鋼絲，其直徑約为0.2～0.5公厘。

絲綫的弛垂度等于鋼絲弛垂度的$^1/_4$，但是鋼絲的机械强度高，所以在实际工作中得到了广泛的应用。

絲綫或鋼絲都不应打結、弯曲或有其他毛病。

二、安 装 工 具

进行安装工作必須有安装工具。

在安装工作中最广泛采用的有下列各种工具：

1）手动和机械鏨切金屬工具：鉗工鏨，扁尖鏨，鍛

工錾，风錾；

2）冲击工具：鉗工錘，安装用木錘及輕質合金錘，鍛工錘；

3）夹紧工具：平行虎鉗，柏虎鉗，手虎鉗，管子夹持器和螺旋夹鉗；

4）銼刮工具：銼紋級别、形状及尺寸不同的各种銼刀，十錦銼，各种粗銼及刮刀；

5）金屬切割工具：手鋸，鋸条，手剪，割管刀；

6）加工孔之工具：手鉆（鉆孔器），手扳鉆，錐形異徑套管，卡盘，鉆头，鎗鉆，圓柱形鉸刀，錐形鉸刀及鍋爐鉸刀；

7）螺紋結合件装配用工具：螺母扳手，鏈扳手，死扳手，螺絲刀；

8）磨削工具：平砂輪，杯形砂輪，长方形磨石，砂布，砂紙，研磨粉和研磨膏。

所有上述工具都是众所周知的标准工具，故不作詳細說明。

三、安 装 机 械

在安装設备时，一般采用下列安装机械：

1）滑輪。在設备安装工作中，滑輪是广泛采用的一种机械，它既可以做为起重机器的一个組成部分进行工作，又可单独使用。

在安装工作中，大都是把它当作一种独立装置来采用。系在支架、横梁、高架和其他支承結构上的滑輪，可用以垂直提升机器和部件，或者水平移动設备。用安装滑輪移动的貨物重量可达200吨。

安装設备时，应优先采用鋼絲繩的滑輪。

滑輪按其用途可分为：

（1）定滑輪（导向滑輪，支滑輪）用以改变鋼絲繩的移动方向；

（2）动滑輪（荷重滑輪，起重滑輪），用以省力。

按結构特征滑輪可分为：第一，单滾滑輪和多滾滑輪；第二，带滑动摩擦軸承的滑輪和带滾动摩擦軸承的滑輪。

根据安装单位的經驗，建議从下列标准滑輪中采取一种：

（1）单滾輪定滑輪，起重量为1,3,5和10吨；

（2）单滾輪动滑輪，起重量为1,3,5和10吨；双滾輪动滑輪，起重量为10及15吨；三滾輪动滑輪，起重量为20吨；四滾輪动滑輪，起重量为30及40吨；五滾輪动滑輪，起重量为50吨。

2）复滑輪。滑輪很少单独采用一个，而常常采用几个滑輪組成的一套滑輪，称为复滑輪。复滑輪由两套鈎架組成，其中一套是由几个定滑輪組成的，而另一套是由几个动滑輪組成，两个鈎架上的滑輪用鋼絲繩联接成一个整体。

复滑輪有两种基本形式。一种是鋼絲繩的自由端从定滑輪伸出，另一种是鋼絲繩的自由端从动滑輪上伸出，在安装工作中常常采用第一种形式，因为它的結构較第二种簡单得多。

在編制安装工程的組織設計时，或在安装操作过程中，必須結合工程情况对所选用的复滑輪进行計算。

3）千斤頂。在进行安装时，千斤頂用于頂起設备及其部件，支撑設备于一定的升高位置上，調整机器在底座

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

上的位置以及装配具有公盈的零件等工作。

安装单位可采取工业部門制造的各种千斤頂，同时也可采用自制的小型螺旋千斤頂。

齿杆千斤頂只能用于不复杂的安装工程，因为它有較严重的缺点，如鎖紧装备不够牢靠，不能保証平稳地移动重物，又如調整机器位置时，只需移动很小的距离而采用这种千斤頂就很难办到这一点。所以只有进行較簡单的安装工程时，采用这种千斤頂。

螺旋千斤頂广泛用于起升及安装重型机器方面。

螺旋千斤頂的一个大优点是它具有重物自鬧作用，并能調整重物的高度，其精确度可达0.3～0.5公厘。

起升很沉重的重物是采用液压千斤頂，虽然也可以用套筒液压千斤頂，但是最常用的还是普通液压千斤頂，目前只是采用带手动喇筒傳动的液压千斤頂。

4）滑車（手动葫蘆）。安装工作中广泛采用手动滑車，利用滑車可提升和安装具有較大起重量的滑輪，可安置和移动重10吨以下的設备及其部件，可完成各种水平移动和張紧运輸带等工作。在安装工作中，最常采用的是起重为0.5吨，1.0吨和2.0吨的輕型（輕便）滑車。这种滑車容易操縱，只需一个或两个工人即可，使用起重量大的滑車困难較多，因为滑車的重量随着起重量的增加而显著地增加。例如一个10吨滑車的重量为500公斤（約），而一个10吨的滑輪的重量却仅相当于滑車重量的1/10～1/12。此外重型滑車如不采用輔助机械进行悬挂是很困难的，所以这种滑車很少采用。

在安装工程中通常采用鏈条傳动的蝸杆滑車和齿輪滑車。

5）卷揚机。卷揚机是用来安装設备的一种最通用的起重机械。卷揚机有很多优点：其构造簡单，維护方便，使用又非常牢靠；搬移很容易，并且它可以放在距提升地点相当远的地方。只要复滑輪和导向滑輪能很好地安排和布置，卷揚机的工作就不会受到任何的墻壁和房屋結构的阻碍，也不会受旁边的鉄路綫和起升高度的限制。

卷揚机是根据复滑輪的原理装备起来的，它可作为一个独立的起重机械使用，同时也可用做其他起重机，如杠杆起重机，动臂起重机，臂梁起重机及其他更复杂的起重机械的重要組成部分。在不能采用其他运輸工具的地方，用卷揚机来水平移动重物和待安装的机器。最广泛采用的卷揚机是用电气傳动和剛性傳动（从发电机傳至卷筒）的单筒卷揚机。輔助工程和不大的項目进行安装时，也可使用手动卷揚机。

安装巨大和笨重的构筑物体时，起重的准备工作（安装卷揚机，調整复滑輪，安装桅杆起重机或升降机）要占很多个鐘头，有时甚至要几昼夜，而卷揚（起重）工作本身还不到一个小时，只在特别困难的情况下，才要花一、二小时。

所以卷揚速度的增加实际上并不能加速安装的进度。

在安装工作中推荐采用下列規格的卷揚机：

序号	主要規格	卷揚机的起重量（吨）				
		0.5	1.5	3.0	5.0	7.5或10.0
1	鋼繩的直徑，公厘	7.7	13	19.5	24	32
2	鋼繩的最大速度，公尺/秒	30	20	15	11	10
3	卷筒的鋼繩容量，公尺	150	200	300	400	500
4	卷揚机自重，公斤（不大于）	200	750	1500	2150	4000
5	电动机功率，瓩（不大于）	2.5	6.0	11.0	15.0	18.0—24.0

6）起重机。安装設备时，采用起重量不同的各种类型的起重机。在安装工作中最常采用下列的起重机：

（1）手动桥式起重机；

（2）电动桥式起重机；

（3）带标准电葫蘆或滚輪（猫头起重机）的梁式起重机；

（4）电葫蘆；

（5）建筑用塔式起重机；

（6）桅杆式起重机（动臂起重机）；

（7）鉄路起重机；

（8）履带式起重机；

（9）汽車起重机；

（10）自动装卸机。

手动和电动桥式起重机，梁式起重机和电葫蘆几乎是經常使用的起重工具，因此列入成套供应的工厂設备中。

車間的安装工作，首先应以装置这些起重机械开始，然后再使用这些机械来安装工艺設备。

在工厂的露天場地上，仓庫和各种不同的高空构筑物里及无墻的建筑物里，以建筑用的塔式起重机安装設备，另外，根据綜合进度表同时进行土建工程和設备安装工程时，也采用此种起重机。

最近几年来，塔式起重机代替了桅杆式起重机（动臂起重机），因为它具有許多使用上的优点。

鉄路起重机使用于下列情况：待安装的設备或工程項目位于鉄路附近，在工程項目所属仓庫装运和卸下設备，以及从仓庫往待安装的車間轉运設备时。

鉄路起重机使用方便，无論是起重和运輸操作都可以

用它来完成。

苏联各安装单位采用的鉄路起重机的主要規格如下：

序号	主要規格	起重机的牌号						
		K-103	K-251	СК-25	Я-1	Я-5	Я-2	Я-3
1	起重量 (吨)	$^{10}/_{7.5}$*	$^{25}/_{12}$	$^{25}/_{10}$	6	7.5	15	45
2	距离轉动軸的最小悬距 (公尺)	3.5	$^{6}/_{4.5}$	—	5.2	4.5	4.6	4.6
3	掛鈎的提升高度(公尺)	10	21	22	10.5	11	14.4	11
4	挺杆长度（公尺）：							
	(1) 标准挺杆	10	15	—	11.3	10.5	16	14
	(2) 伸长挺杆	18	25	—	—	—	—	—
5	軌道的最小半徑(公尺)	50	50	—	130	90	45	50
6	起重机的重量 (吨)	34.5	71.8	73	32	33	71	109

* 分子表示标准挺杆，分母表示伸长挺杆。

履带起重机是一种很方便的安装机械，它具有高度超越能力（越过性），能保証不管在任何建筑場地的条件下都能够进行工作。在露天工地进行設备安装时，以及在新建厂房內安装工程采用履带起重机，但第二种情况須于地坪最后精飾以前和专用綫建成以前使用。在有大批挖土机的地方（有挖土机站的时候）进行安装工程时多半是采用履带起重机。

在安装工作中广泛采用汽車起重机。

汽車起重机工作的范圍很广，能完成安装工地上和仓庫里設备的装卸工作，运送設备到安装現場，将机器和結构安放到基础上，完成架索設备（卷揚机、桅杆起重机、鋼繩、滑輪等）的調动及安装工作。

汽車起重机易于从一地轉移到另一地工作（机动性好）。

苏联采用的履带起重机的主要規格如下：

序号	主要規格	起重机的牌号							
		Э-351		Э-501,Э-505		Э-751		Э-1001	
		轉轍器的长度（公尺）							
		7.5	12	10	8	11	15	13	23
1	起重量（吨）	1.4～3	0.9～3	2.6～10	1～7.5	3.8～15	2.7～7.5	3.5～15	1.7～8
2	距起重机中心軸的悬距(公尺)：								
	(1) 最大	7	9	10	17	10.6	14.1	12.5	17.7
	(2) 最小	2.5	3.5	3.7	4.3	3.6	6	4.5	6.5
3	提升高度：								
	(1) 最高时	—	—	3.7	7.6	6.1	7.2	5.8	13.6
	(2) 最低时	6.4	10.7	9.2	17.2	8.6	13	11	19
4	外形尺寸（公厘）：								
	(1) 长	4200		4600		5635		5300	
	(2) 寬	3400		2850		3155		3200	
	(3) 高	2980		3220		3375		3650	
5	起重机重量（吨）	12.5		21.5		27.1		39.2	

苏联在安装工作中所采用的汽車起重机的主要規格如下：

主要規格	起重机的牌号										
	K-32		K-51		K-102			Э-255		Э-258	
	轉轍器的长度（公尺）										
	6	7.5	10	10	18	8	12	15	18	7.5	12
起重量（吨）：											
(1) 有千斤頂	0.75—3	2—5	1—3	—	—	—	—	—	—	—	—
(2) 无千斤頂	0.4—1	0.75—2	0.25—1	3—10	1—1.75	1.4—5	0.8—4	0.5—3	0.25—2	1.4—5	0.8—3
距起重机中心的悬距(公尺)：											
(1) 最大	5.5	7	10	10	17	8	11.6	14.3	17	7	9
(2) 最小	2.5	3.8	4.5	4	4	3	3.2	4	4.5	3	4
起重掛鈎最大高度（公尺）：											
(1)最大悬距时	4.75	4.5	5	5.2	9.2	3.6	4.8	6.5	8	3	8.5
(2)最小悬距时	6.75	7	11.5	9.5	16.5	7.2	10.5	13.7	16.5	7	11.8
外形尺寸（公厘）：											
(1) 长	9000	10300		14900		4100				4265	
(2) 寬	2600	2310		3715		2700				2760	
(3) 高	3400	3575		4150		3509				3340	
起重机重量(吨)	7.48	12.3		27.7		12.5				11.5	

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com