

电机制造工业 建厂参考手册

第三册

第一机械工业部第八设计院编



机械工业出版社

沈阳自动化所图书馆



CB013860

2162

1290

73.27
D4.6
V.30.1

电机制造工业建厂参考手册

第三分册

工艺与試驗部分

第一机械工业部第八设计院編



机械工业出版社

1959

目 次

第十章 工艺設計总說明	5
一、設計根据	5
二、必須具有的設計基础資料	11
三、車間划分和車間分工表	15
四、关于施工設計	18
五、机床基础	18
第十一章 水輪机、大型电机金工装配車間設計	36
一、概述	36
二、車間任务	36
三、生产性質	39
四、車間組成	39
五、工艺过程	40
六、确定劳动量的方法	47
七、設備选用	48
八、車間布置	51
九、公用資料	63
第十二章 中小电机金工装配車間設計	71
一、生产任务	71
二、車間組成	72
三、工艺过程概述	75
四、劳动量計算方法	83
五、設備計算及选用	94
六、車間布置概述	97
七、車間运输	101
第十三章 焊接車間設計	102
一、車間的生产任务	102
二、車間的組成	104
三、工艺过程	105
四、劳动量	107
五、設備选用	109

六、車間布置	119
第十四章 綫圈車間	122
一、生产任务	122
二、車間組成	125
三、工作制度和年时基数	127
四、工艺过程概述	127
五、劳动量的确定	149
六、設備計算及选用	150
七、車間布置概述	156
八、車間运输	169
九、劳动保护和防火安全措施	169
十、本車間对公用部分的特殊要求	171
第十五章 冲剪車間設計	173
一、生产任务	173
二、工艺过程概述	175
三、車間組成	183
四、劳动量和人員	184
五、設備計算及选用	189
六、車間布置	196
七、車間内部运输	197
八、公用資料	198
第十六章 工具車間的設計	200
一、概述	200
二、設備	200
三、車間面积和車間布置	203
第十七章 机修車間的設計	205
一、工厂机修部門的組織	205
二、修理周期及修理周期結構	206
三、修理复杂系数(P. E)及修理單位(p. e)	207
四、車間任务	209
五、劳动量	210
六、設備	210
七、工作人員組成	211

八、車間面积及布置	211
九、車間修理組	213
第十八章 其他車間 (鑄工、鍛工、木工)	215
一、鑄工車間設計	215
二、鍛工車間設計	219
三、木工車間設計	228
第十九章 試驗站設計	231
一、試驗站的一般介紹	231
二、設備布置的基本要求	233
三、各种电机的試驗項目及試驗方法	236
四、試驗工吋及設備負荷計算	287
五、試驗站的安全技術	292
六、試驗報告格式舉例	296
七、試驗站主要工具儀器清單	296
八、試驗站主要設備安裝方式	296
九、供油系統的施工安裝	306
十、試驗站參考資料及文獻	307

第十章 工艺設計总說明

一 設計根据

1 计划任务書与生产綱領

建設工厂的目的，是为了能生产适应于国民經济發展所需要的产品。所以工厂的计划任务与生产綱領必需要符合集中領導，全面规划，分工协作的原則由中央或地方的规划部門編制下达或批准。工厂的生产綱領是工厂設計的最原始根据，綱領中任何一点变动都将影响設計工作的进行；为了使生产綱領制定得合理（指既符合国民經济發展需要又能使工厂建設投資最少的生产綱領），設計部門应当参与工厂计划任务書与生产綱領的編制工作。我院对所設計的电机电器工厂的计划任务書与生产綱領，都参加了編制工作。工艺設計各車間就是根据生产綱領来进行的。生产綱領的举例如下(表10-1)。

从下表中可看出工厂生产綱領不过是代表工厂的生产能力，作为工厂設計时确定各車間及全厂規模以及决定选用設備的根据；故在設計时对决定工厂關鍵的参数应考虑到有某些灵活性，以免在实际生产中發生不可克服的困难因而限制了生产力，但同时决不能有意識增加工厂的生产能力以致打乱了国家的规划和增加建設的投資。

2 代表产品和折合生产綱領

为了設計时簡化計算，在單件小批生产的工厂設計时，不必要根据綱領中所列产品都来計算劳动量，而是在同类近似的各种产品中，选出少数的代表产品来計算，其他的产品折合成代表产

(水汽I型)

表10-1 工厂生产纲领

序 号	产 品 名 称	型 号	电 压 (仟伏)	年 产 台 数	容 量 (仟瓦)		重 量 (吨)		产 值 (万元)		备 注
					每 台	年 产	每 台	年 产	每 台	年 产	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	汽輪發電機	1H5260/4	0.4/0.25	100	1500	150000	8.5	850	11.37	1137	
2	汽輪發電機	4H5060/2	6.3	12	2500	30000	10.3	124	16.86	201	
3	汽輪發電機	4H5466/2	6.3	20	6000	120000	20.9	418	33.96	678	
	小 計			132		300000		1392		2016	
4	水輪發電機	CB425/113-32	10.5	3	10000	30000	140	420	96	288	
5	水輪發電機	B7C325/64-24	6.3	10	4000	40000	65	650	41.6	416	
6	水輪發電機	B7C3-260/29-24	6.3	50	1200	60000	18.5	925	15.1	755	
7	水輪發電機	B7C4-213/20-20	0.4	50	400	20000	7.8	390	8.5	425	
8	水輪發電機	MC321-8/10	3.15	100	500	50000	6.32	632	6.45	645	
	小 計			213		200000		3017		2529	
9	水輪機	PO263-BM-235		3	10000	30000	100	300	90	180	
10	水輪機	PIJ495-B5-225		10	4000	40000	45	450	36	360	
11	水輪機	PO123-BM-120		50	1200	60000	18	900	12.8	640	
12	水輪機	IIPK70-BO-120		50	400	20000	5.1	255	4.8	240	
13	水輪機	PO82-7M-71		100	500	50000	13	1300	7.8	780	
	小 計			213		200000		3205		2200	

14	蝴蝶閥	內徑φ3400	3			30	90	12	36
15	蝴蝶閥	內徑φ2500	20			22	440	8.8	19.6
16	蝴蝶閥	內徑φ1700	20			10	200	4.0	80
17	蝴蝶閥	內徑φ1200	50			5	250	2.0	100
	小計		93				980		235.6
18	感應电机	AT16E-10-10	60	620	37200	6.0	360	3.44	206
19	感應电机	AT19C-12-20	30	1550	46500	22.6	678	12.8	384
20	同期电机	MC322-7/6	100	1200	120000	8.2	820	4.86	486
21	直流电机	ГП1000-500	100	1000	100000	12.7	1270	8.229	822.9
	小計		290		303700		3128		1899
22	励磁机	C2624/4	100	13	1300	0.32	32	0.4	40
23	励磁机	E3021/4	12	32	384	0.45	5.4	0.5	6
24	励磁机	E3031/4	20	50	1000	0.56	11.2	0.55	11
25	励磁机	ПН-1000	113	110	12430	1.52	171.8	0.84	95
26	励磁机	МП543-2/4	200	15.9	3180	0.517	103.4	2.0	400
	小計		445		18300		323.8		552
27	气体冷却器 年生产網額 总计	БИО-25	52 1438		1022000	1.5	78 12124	1.94	101 9820

14 蝴蝶閥	內徑φ 3400	30	3	90	內徑φ 3400	30	1	3	90
15 蝴蝶閥	內徑φ 2800	22	20	480	440 內徑φ 3400	30	0.81	16	480
16 蝴蝶閥	內徑φ 1700	10	20	160	200 內徑φ 1200	5	1.58	32	160
17 蝴蝶閥	內徑φ 1200	5	50	250	250 內徑φ 1200	5	1	50	250
14~17 合計		93		980	920			102	980
18 感應电机	AT16B-10-10	6	60	360	360 AT16B-10-10	6	6.0	60	360
19 感應电机	AT19C-12-20	6	30	46500	678 AT16B-10-10	6	6.0	30	55800
20 同期电机	MC322-7/6	6.3	1200	820	820 MC322-7/6	6.3	8.2	100	120000
21 直流电机	ГП1000-500	0.75	1000	1270	1270 ГП1000-750	0.46	9.0	120	120000
18~21 合計		290	303700	2800	3128			370	333000
22 励磁机	E3031/4	0.22	50	0.56	11.2 E3031/4	0.22	0.56	1	20
23 励磁机	E3031/4	0.11	32	0.45	5.4 E3031/4	0.22	0.56	0.85	11
24 励磁机	C2624/4	0.065	13	0.32	32 E3031/4	0.22	0.56	0.71	71
25 励磁机	ПН-1000	0.23	11	1.52	171.8 ПН-1000	0.23	1.52	1	113
26 励磁机	МП543-2/4	0.065	15.9	0.517	103.4 ПН290	0.46	0.55	0.92	184
22~26 合計		445	18800	323.8				399	23530
年生产綱領 总计		1386	1022000	12045.8				1362	1088700

注: 气体冷却器在焊接車間制造, 所以此綱領中未列入。

品，并根据代表产品与非代表产品的折合关系列出新的折合生产綱領作为車間劳动量計算的根据。有时因綱領所列产品缺乏工时定額資料，亦可用有定額的产品来代表。在計算时各車間可有各車間不同的代表产品与折合生产綱領。試驗站是根据电机容量电压級別按电机試驗规范来选机组的，沒有代表产品的問題。茲將我院編制的典型設計水汽 I 型金工装配車間的折合生产綱領举例如表 10-2。其他車間的車間任务和代表产品見下述各章。

表 10-2 中折合系数是以重量比的 $2/3$ 次方来計算的，这是根据苏联設計工作的經驗采用的，虽比按劳动量詳細計算有些誤差，但誤差不大。由于采用折合系数計算而影响車間規模及设备数量的情况一般不致产生。采用这种方法的优点是：能节省很大的計算工作量而加快設計速度并且基本上准确。

表 10-2 中的折合台数仅为計算劳动量用，沒有其他意思；同样，折合生产綱領的总容量与总重量仅供核对折合生产綱領与基本生产綱領誤差程度的参考，不能作为車間的实际生产綱領看待。

上面所談的折合綱領与代表产品仅在單件及小批生产时适用，在大批大量生产时就不适用。我們認為，电机制造厂批量概略范围的划分，可列如表 10-3，以供参考。

表 10-3

成批性 生产台数 电机 分类	單件生产	小批生产	成批生产	大批生产	大量生产
小型电机	1000 台以下	1000~10000 台	1 万~5 万台	5 万~20 万台	20 万台以上
中型电机	100 台以下	100~1000 台	1000~10000	1 万~5 万台	—
大型电机	10 台以下	10~50 台	50~200 台	—	—

当工厂在成批大批或大量生产时，由于产量大工厂的品种必然單純，因此就应该考虑專用的高效率的机床，并应采用流水綫或机械傳动生产綫等，就需要对将生产品种的零件工序进行一一

的分析，按机械傳动的节奏来設計，在这种情况下，就不能用代表产品折合的办法了。

二 必須具有的設計基础資料

1 代表产品圖紙及技术条件，工艺守則和試驗规范

工艺設計的所有决定，試驗时的各种試驗方法及相应的需用設備的选定都必須根据产品圖紙，特别是代表产品圖紙及技术条件，工艺守則和試驗规范来定。沒有这些原始資料，設計中的工艺决定都可能不正确。但对于已經掌握的产品，則可以不一定要有产品詳細圖紙和工艺守則等，如中小型电机，对我們來說基本上是已經掌握的产品，在設計过程中很少去查这些資料（設計生产新系列中小型电机的車間，仍須有必要的产品圖紙）。大型的产品，如20万仟瓦或以上的水輪机组和汽輪發电机，設計时可能不能取到圖紙，我們就可以从有关方面取得該机组的關鍵数据来决定厂房的参数和設備的規格。我們所以能够这样作，也是在已經掌握同类型較小的产品制造工艺的基础上进行的。

2 工时定額

工时定額是生产綱領中产品在制造时需用的劳动量定額，它是决定工艺設備数量的根本因素。采用的工时定額是先进还是落后，在很大程度上决定了这个工厂設計是先进还是落后。定額的来源有两个：一是利用現在工厂已經积累的工时定額包括从苏联或其他兄弟国家取得的定額，二是根据产品圖紙按零件經過工艺分析逐个計算而求得。在第一个五年計劃期間，我們設計的工厂大部分用第二种办法求得工时定額的，工艺分析示例表見表10-4，用这种方法必需要有全套产品圖紙，而且還要很長時間，求得的工时还不一定准确，因为在分析計算过程中，設計人員总是坐在办公室里根据書本上的数据与理論上的加工方法来进行的；我

表10-4 工艺分析

第一机械工业部 第八设计院			机械加工工艺卡			第 号					
名称: 产 品 AO31 零件 机座											
产品图纸第 200 T 号		零件数量	每一产品: 1 个 年生产纲领: 个 每一批: 个 批 数:								
零件图纸第5011~001号											
工 序 号	变 程 号	工 程 内 容	加 工 表 面 号	设 备 名 称 型号主 要规格	卡 具 型 式 安装基面 按装零件 数 量	工 具			加 工 物 外 形 尺		
						刀 具	辅 助 工 具	量 具	直 径	长 度	宽 度
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2		铣底脚		6H82T							
	A	装卸			螺栓压板		铣底脚 工具				
	1	铣底脚				端铣刀 D=300 B=120				210	120
4		加工止口及铁芯槽									
	A	装卸		1A62	角铁						
	1	粗车外漏面				BK8			161		6
	2	粗车外止口							154	1.5	
	3	粗车机座内圆							144	80	
	4	粗车内止口							154	10.5	
	5	粗车内端面到127							161		3.5
	6	精车机座内圆						内径量棒	145	80	
	7	精车外止口						止口量棒	155	7.5	
	8										
	9										
	10										

组长:

示例表

工 厂:		厂 房:		附件: 第 号											
車 間: 机械加工		工 段: 机座		頁号: 1 頁数: 3											
毛坯外形尺寸		210×128×199		公厘											
零件外形尺寸		200×128×196		公厘											
				材料: CQ12-28鑄鉄											
				每一零件重量:											
				毛重 公斤,											
				淨重6~7公斤											
寸(公厘)		切 削 用 量						加工時間(分)						工 备	
計算的長度或寬度	每边加工余量	切削深度	走刀次数	切削速度公尺/分	轉数(每分)	走 刀		基本時間	輔助時間	服务及自然需要時間	每一零件合計	准备結束時間	每一零件總計	人 等 級 注	
						公厘/轉	公厘/分								
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27, 28	
										0.076	1.79				
									0.7						
250	3	3	1	120	190	2.5	475	0.525							
										0.28	6.3				
									2.2						
10	3	2.5	1	54	184	0.6	110.4	0.03	0.12						
11.5	7	2.5	1	50	184	0.6	110.4	0.104	0.15						
84	3	2.5	1	85	184	0.6	110.4	0.78	0.81						
13.5	3	2.5	1	94	184	0.6	110.4	0.123	0.15						
7.5	3	2.5	1	94	184	0.6	110.4	0.07	6.12						
83.5	0.5	0.5	2	138	304	0.6/0.24	182.4/26	0.45	0.9						
10.5	0.5	0.5		148	304	0.24	76								

負責工艺师:

編制人:

年 月 日

国建国初期缺乏生产的实际工时定额，用这种方法有它一定的必要性。但在今天我們国家已有一定的制造經驗，积累了一定的工时定额資料，就有条件采用第一种办法，即根据工厂的实际工时定额来加以分析压缩采用。我院現在所設計的项目，都未进行詳細的工艺分析。对已经有实际工时定额的产品，就根据工厂实际定额乘以适当的压缩系数，再参照从前分析过的工时定额来确定出設計中采用的定额；对还没有生产的产品，則根据第一个五年期間分析的工时定额或苏联的設計定额按定额編制的年限，經過分析直接采用或者乘以适当的压缩系数，不同的产品和不同的車間采用不同的办法。現在我們对已往設計过的产品工时定额都基本上积累了一套資料，所以在設計时一般的都是采用已有的工时定额，这样就大大縮短了設計周期。以往我們分析工时至少要三个月的时间現在就完全省去了。

但是我們还必须指出在我院編制的电机工厂典型設計中采用的工时定额，沒有可能吸收大跃进的因素，显然是已經落后于实际，我們將根据大跃进后的实际資料进行修改，工时定额是应当不断修正的。

3 其他資料

工艺設計时必须具有的基础資料除上述兩項外，設備資料是个关键，首先是設備的規格性能要掌握才能保証加工的要求，其次設備的外形，及基础尺寸也需要掌握才能作出正确的平面布置和正确地决定厂房建筑参数。若旧厂改建或扩建时还必须具有旧厂原有的設備清單，原有的平面布置和地下地上的管綫布置等。

三 車間划分和車間分工表

1 車間划分原則

电机制造工厂一般的划分下列車間

車間名称	任 务
(一) 金工装配車間 (一般叫大型电机車間, 水輪機車間, 中型电机車間, 小型电机車間)	电机的机械加工, 鉄心装配, 下綫, 总装配等。
(二) 綫圈車間	各种綫圈的制造和絕緣处理。
(三) 剪冲車間	硅鋼片和厚 1 公厘以下的薄鉄片的冲制与絕緣处理。
(四) 焊接車間	各种焊接件的备料, 焊装, 退火工作; 磁軛冲片的冲制; 气体冷却器制造等。
(五) 鑄工車間	鑄造除外厂已协作供应外的全部本厂需用鑄件。
(六) 鍛工車間	鍛造除外厂协作供应外的全部本厂需鍛件。
(七) 木工車間	制造本厂需用的木模和箱板。
(八) 工具車間	制造本厂需用的工夹模具。
(九) 机修車間	修理本厂的机械和电器設備; 制造一部分本厂用的專用設備。
(十) 試驗站	电机的成品試驗并負責半成品中間电气檢查。

根据工厂的規模, 車間还可以合并或再多分几个車間。通常在划分車間时, 准备車間 (焊接、鑄工、鍛工) 总是独立的車間, 輔助車間 (工具、机修、木工) 亦是独立的車間; 金工装配与冲剪綫圈車間則根据工厂規模并为一个車間或分为更多的車間。車間的最后确定是在車間分工表作完后对各車間的任务, 需用的設備, 人員, 面积有概略的估計时, 所以在車間分工表中尽量把可

表10-5 車間分工表示例

16

第一机械工业部 第八设计院			昆明电机厂			格式 34 共 3 頁 第 1 頁																														
阶段: 技术設計			A31-4电动机产品車間分工表																																	
序 号	組 部 件 名 称 零 件 名 称	圖 紙 編 号	每 台 產 品 數 量 (件)	材 料 規 格	重量 (公斤)		表面处 理面积 (平方 公尺)	倉庫設施		准备車間		加工及裝配車間				其他車間																				
					每 件 毛 重	每 件 淨 重		總 倉 庫	金屬材料庫	易燃材料庫	成品庫	鑄 造	有 色 金 屬	鍛 木	備	零 件 加 工	緊 固 零 件 加 工	剪 壓	鑄 絕 緣	繞 線	下 裝	裝 配	試 油	電 包	外 協 購 作	件	件									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	總裝配	200	1			3.617		20.75	0.22		到											1	2	3	4											
2	轉子裝配	410	1			0.94		0.94													1															
3	轉軸	5110	1	圓鋼 30×270		2.67		2.67			來										(2)	到	到													
4	轉子鉄心	411	1			0.53		0.53																												
5	裝配鋁	002	1	鋁		2.14		2.14																												
6	轉子沖片	5100		0.5 硅鋼片		17.35		12.35			來																									
7	定子裝配	001	1			5.5		5.5																												
8	定子裝配	401	1			3.55		3.55																												
9	定子鉄裝配	002	2	1.5 鋼板		0.087		0.17			來																									
10	定子壓圈	5020	2	2.0 鋼板		0.0255		0.102			來																									
11	夾片	001	4	0.5 鋼板		3.25		3.25			來																									
12	定子沖片	5000		0.5 硅鋼片							來																									

編制人

校核

科長

主任工程師