

515437

國外新型減速器圖冊

—

(內部參考資料)



第一机械工业部重型机械研究所



数据加载失败，请稍后重试！



数据加载失败，请稍后重试！



数据加载失败，请稍后重试！

最高指示

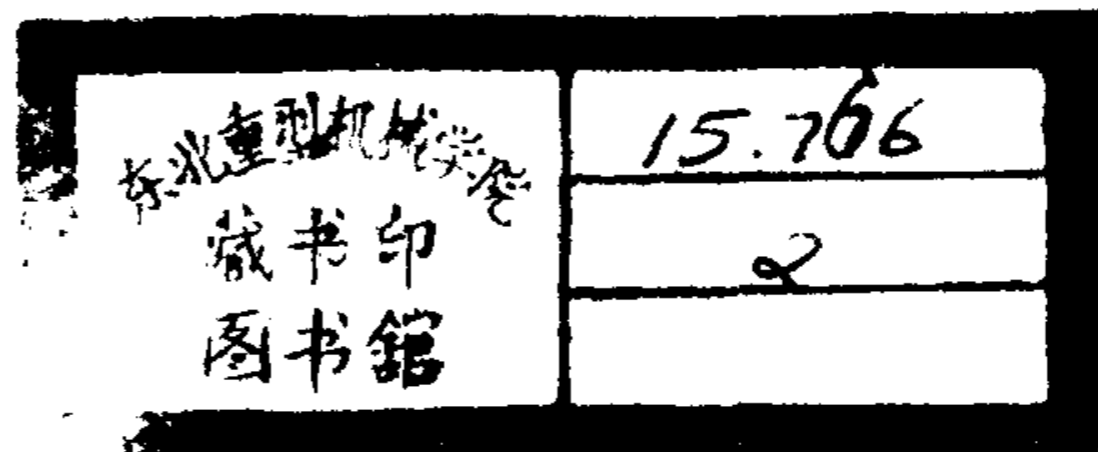
抓革命、促生产、促工作、促战备。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度。

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

515437



8513378

編 者 的 話

在党的“九大”团结胜利的旗帜指引下，全国亿万人民高举毛泽东思想伟大红旗，全面执行毛主席“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线和“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，在革命和生产的各条战线上都取得了极其伟大的成绩。在研究和生产减速器方面，广大革命职工以无产阶级文化大革命所焕发出来的革命干劲，狠批叛徒、内奸、工贼刘少奇所推行的“洋奴哲学”、“爬行主义”，牢固地确立了毛主席“独立自主、自力更生”的思想，大搞技术革新，努力赶上和超过世界先进水平，在发展重量轻、体积小、效率高、经济耐用的新型减速器中，不断的取得一个又一个更大的成就。

为使新型减速器的研制工作，更全面的做到“多快好省”，实现赶超世界先进水平，本着“洋为中用”的原则，我们选编了这本国外新型减速器图册，简略介绍国外新型减速器的类型、技术规格、结构特点、应用范围等情况，供有关设计、生产、使用单位参考。

毛主席教导我们：“一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，……排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。”虽然在选编时注意了质量，但由于选编人员的政治业务水平低，选编的局限性，其中错误之处在所难免。因此，我们再次强调，在使用这份资料时应特别注意分析批判，不可简单搬用。

最后，我们恳请同志们提出意见和批评，以利改进。

TH 112 / 56

第一机械工业部重型机械研究所

1970年2月

02



0642149

d a

目 录

一、渐开线齿形行星减速器.....	(1)
1.概述	(1)
2.西德 DEMAG 公司行星减速器.....	(4)
3.西德 FVH 型行星减速器.....	(17)
4.捷克 PR _n 型行星减速器	(31)
5.西德 Krupp 公司行星减速器	(36)
6.日本 MIP MIS 型行星减速器.....	(46)
7.英国 APG ASG 型行星减速器.....	(56)
8.捷克 TS 型行星减速器	(65)
9.西德 VOITH 公司大功率行星减速器	(73)
10.法国 RPL—F 型行星及马达行星减速器.....	(78)
11.法国 CIDMA 公司马达行星减速器	(81)
12.法国 NP BP—VP 马达行星减速器	(84)
13.日本 IMT 行星减速器.....	(91)
14.比利时 SADI 马达行星减速器.....	(95)
15.奥地利 SGP 行星减速器.....	(103)
16.日本超小型行星减速器	(108)
17.其它行星传动机构	(112)

一、渐开线齿形行星减速器

1. 概 述

(1) 传动结构

行星传动与普通传动相比较，最主要的特点就是它的行星齿轮具有动轴线，并作行星运动。

行星传动的结构型式很多，但常见的是根据基本构件——可以围绕行星架（转臂）回转轴心线转动，在工作时承受外力矩引起的载荷的构件——的情况来区分的三种类型。

I型——基本构件是两个中心轮和行星架，它的传动方案很多，最有代表性的型式如图1所示。

II型——基本构件是三个中心轮。它的传动方案也很多，最有代表性的型式如图2所示。

III型——基本构件是一个中心轮、行星架和构件5，如图3所示。

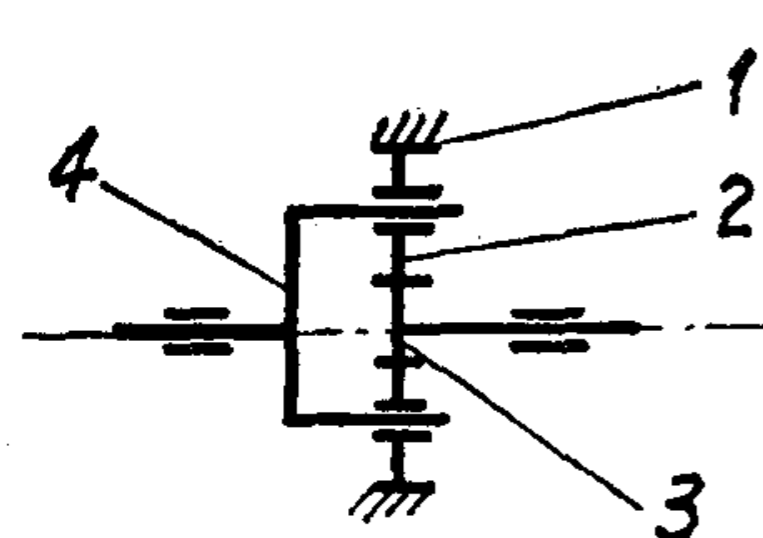


图1. I型

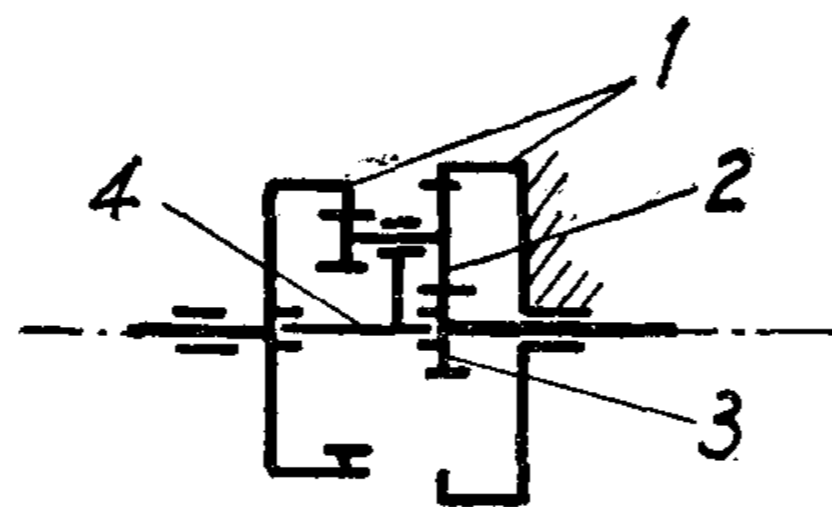


图2. II型

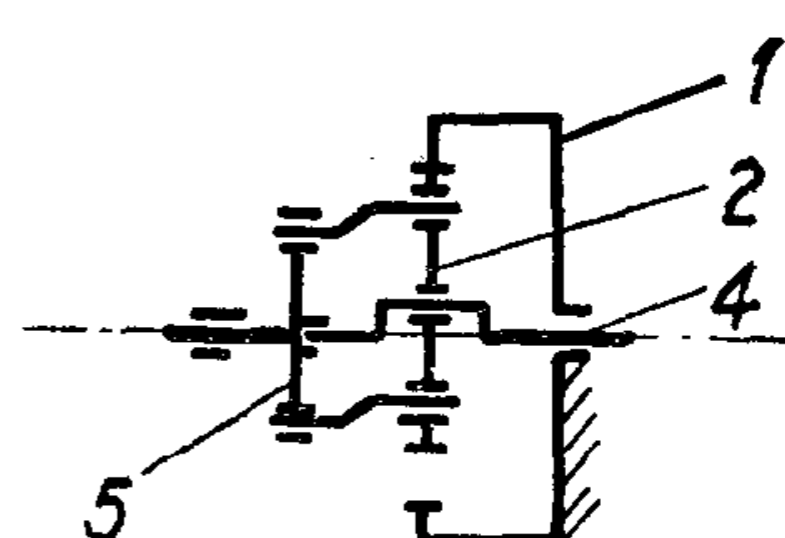


图3. III型

图中：1——内齿齿轮，2——行星齿轮，3——太阳齿轮，4——行星架，5——回转构件（输出轴），内齿轮和太阳轮统称为中心轮。

II型传动比可较I型大，但其他性能不如I型，尤其是传动效率较I型低些，制造工艺也较复杂些，所以工业上I型用得较多。III型传动大多用非渐开线齿形，如摆线和特殊行星传动。本渐开线齿形行星传动部分所收集的资料，绝大部分是I型结构。

此外，行星传动还有外齿齿轮啮合的机构，但外啮合的行星减速器外形尺寸和重量都较内啮合的为大，用得很少。

(2) 基本特性

由于行星传动把定轴线传动改为动轴线传动，同时采用数个行星齿轮分担载荷，并且合理的应用内啮合，以及其他方面的改进，行星传动有许多重大的优点，这些优点突出的表现在重量轻，体积小，传动比范围大，承载能力不受限制，同时又有较高的效率。本部分所收集的各国渐开线行星传动系列的基本特性略见下表。

基本特性表

序号	名称代号	国别	结构类型	承载能力		传动比 i		效率 η		相对普通传动的重量, 体积	
				M (kg.m)	N (HP)	单级	系列	单级	系列	$\Delta G = (G/M)_{行} / (G/M)_{普}$	$\Delta V = (V/M)_{行} / (V/M)_{普}$
1	DEMAG	西德	I		30~74200	4~12.5	~100	>96%		20%	15%
2	FWH	西德	I		9~13600	2.8~12.5	~200	>96%		25%	20%
3	PR _n	捷克	I		70~6000	2.8~12		>96%		20%	
4	Krupp	西德	I		65~30100	2~12		~98%		45%	20%
5	MIP MIS	日本	I		65~30100	2~12		~98.5%		45%	20%
6	APG ASG	英国	I		80~15000	3~12		~99%		46%	22%
7	TS	捷克	I		0.19~50		16~2800			55%	30%
8	PH PT	西德	I		≈12000	1.3~10					20%
9	RPL-F	法国	I	≈170	0.15~60		5.01~56.4		≈96%	50%	
10	馬达行星	法国	I	9~800	0.5~30						40%
11	NP	法国	I	5~100			3~35	94%		55%	60%
12	BP-VP	法国	II	28~716			25~2500	93%		50%	40%
13	IMT	日本	I		0.4~15		40 60		>95%	50%	40%
14	SADI	比利时	I		0.33~30		1.5~5000		83% ~98%		60%
15	S.G.P.	奥地利	I	≈36000		5.33 ≈6.2			≈98%		20%
16	超小型	日本			12W ~7500W		≈11040				

注: ΔG —相对普通传动重量的百分比, ΔV —相对普通传动的体积百分比, 普通传动是指一机部各重型机械厂、所合編的部标准《圆柱齿輪減速器标准》。比較时尽可能取其工作能力和参数相近, 但結果仍然是概略值。G—重量, V—体积, M—輸出扭矩。

从上表中可见:

- ①渐开线齿形行星传动 (I型) 的重量为普通传动重量的20~55%, 体积为15~60%, 并且行星传动愈是传递大功率, 体积和重量指标愈先进。就体积和重量指标看, 序号1~6各系列应列为第一等。
- ②传动效率普遍很高, 这是因为采用多个行星齿轮同时分担载荷, 太阳齿轮直径大为减小, 啮合速度降低, 同时齿轮尺寸减小易于精加工, 以及采用了悬浮机构, 减少了轴承损失, 所收到的效果。
- ③传动比范围很大, 即可用于大传动比, 也可用于小传动比, 且其优点仍很显著, 以为只有大传动比时才采用行星传动, 是片面的看法。
- ④传递功率范围很大, 从不到1马力以至7万多马力都可采用渐开线行星传动, 就传递功率很大这一点来说, 波导传动, 摆线传动等是来不及的。

(3) 制造工艺

渐开线行星传动主要零件加工，与普通传动的主要零件加工所需要的工艺装备和工艺方法基本相同，不需对工艺装备作任何更新；且由于重量轻，体积小给工艺上带来许多方便之处。但因为行星传动采用内齿齿轮，目前能够加工尺寸较大的内齿齿轮设备不普遍，带来一些暂时的困难。在装配方面，较普通传动略复杂些，但如果设计结构合理，制造精度达到一般要求，装配就不会有什么大困难。因此，总的来说，渐开线行星传动（特别是I型）的制造工艺容易实现，比波导传动，摆线传动和球面蜗杆传动等工艺简单。

(4) 行星齿轮载荷均衡化机构

多行星齿轮的行星传动，行星齿轮载荷均衡化是个很重要的问题，解决得不好，将产生载荷集中，或运转不平稳，冲击和附加载荷很大，致使行星传动预期的优点完全不能体现，甚至有的装配很困难。行星传动设计必须解决此问题。综合本部分资料，共约有七种可供参考的平衡机构。

①奥地利S、G、P的平衡臂平衡机构

②采用齿式联轴节并使太阳轮（或低速轴）悬浮的平衡机构（Krupp, MIP, MIS, PH, PT, APG, ASG以及FWH等均采用此类机构）。

③西德DEMAG弹簧支座及太阳轮悬浮的平衡机构。

④捷克PR_n系列，内齿齿轮位置可调及太阳轮悬浮的平衡机构。

⑤行星齿轮齿圈和轮毂之间设置圆柱销及太阳轮悬浮的平衡机构（见“其他行星传动机构”部分）。

⑥日本IMT型的油膜平衡机构。

⑦行星齿轮装在弹性轴上，太阳轮悬浮的平衡机构（见“其他行星传动机构”部分）。

这七种平衡机构，有的图形或文字说明都很简单，它们各有优缺点，例如采用齿式联轴节，结构虽简单，但有的内齿轮很大不便加工，附加零件很多；S、G、P机构没有内齿轮，附加零件也很多，结构又较复杂；IMT机构在行星轮内设置介轮，使齿轮和介轮之间形成油膜，构造简单，很值得参考，但油膜间隙加工工艺要求可能较高。总之应进行批判分析，再决定取舍。

(5) 应用

从国外的资料来看，行星传动的安装型式多种多样，承载能力适应范围很广，几乎普及各行各业。在重机行业的矿山（卷扬机等）、冶金（转炉倾翻传动、轧机等）、起重运输（桥吊、带式运输机等）等机械上均可采用。轻化工业的搅拌、分离、脱水等设备以及水泥工业、建筑机械等方面均已广为采用。特别值得提到的在高速重载的动力机械传动上，英、法、日、西德、捷克都有几乎相同的系列，并且已用于生产的这类减速器总和以数百万马力计。此外，用于低速重载的系列有奥地利的ZPLL系列。

本部分资料介绍了约40个行星传动系列，从中可见国外对它的重用。我国许多厂矿企业几年来已有采用，取得了一定的成效。渐开线行星传动其实并不是新出现的东西，问题是如何进一步掌握它的规律，使之更好更广泛的为我国社会主义建设服务，为我国人民服务。

2. 西德 DEMAG 行星减速器

西德 Stalberger Zink AG产品

DEMAG行星减速器有卧式立式之分。卧式多应用于矿山卷扬机，其外形结构如图4，特点是无底座和地基，减速器支承在两个弹簧扭力架上，通过法兰与机器弹性联结，实际上减速器悬挂在机器上，可以随机器工作中产生的震动而浮动，从而吸收运转中的震动，减少冲击附加负荷，运转平衡，噪音很少，用噪音仪测量，噪音小于8分贝（bels）。此外体积小，重量轻，节省安装面积。图6及图7是DEMAG行星减速器和普通减速器的外形大小和安装面积对比。内部结构如图5。其结构简单，内齿轮固定在机体上，出入轴转向相同，太阳轮在载荷作用下，可自动对中心，三个行星齿轮负荷均匀，因而功率分三路流出，可传递大功率。立式的外形结构可见图16、图17，立式的内部结构与卧式基本相同。

当用两级行星传动时，传动比较大。

轮齿表面滚动与滑动速度均低。齿轮惯性矩小（约为一般单功率流齿轮系的20%），效率极高。

图8、图9是DEMAG样本介绍的应用实例，图10~14是期刊“KLEPZIG FACHBERICHTE”介绍的应用实例。

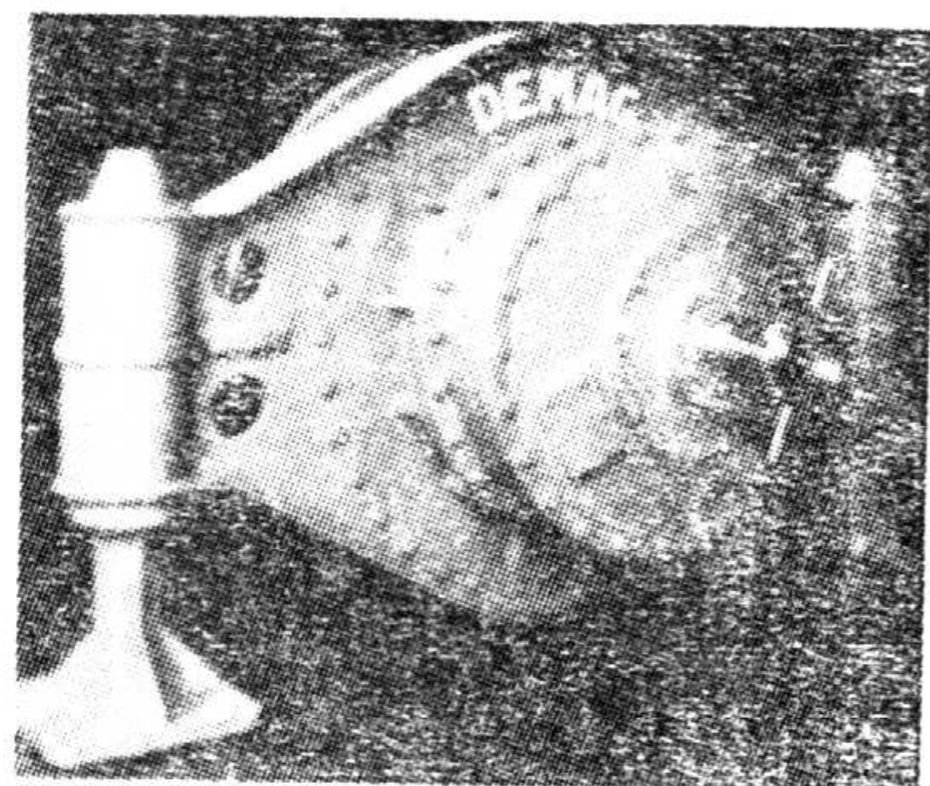


图4 卧式外形

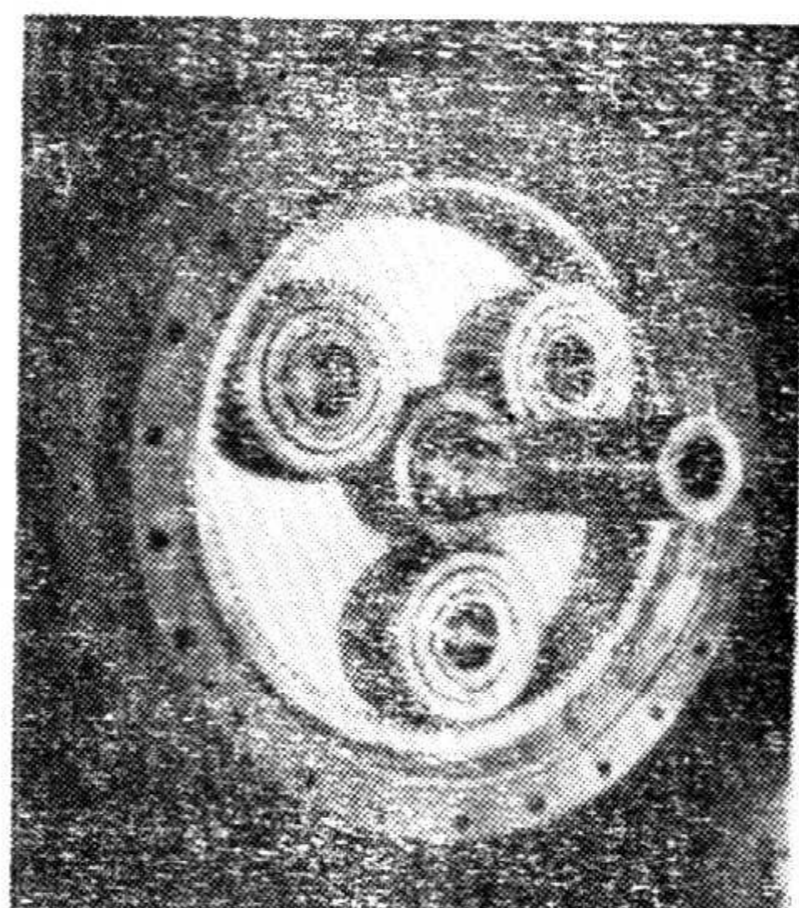


图5 内部结构

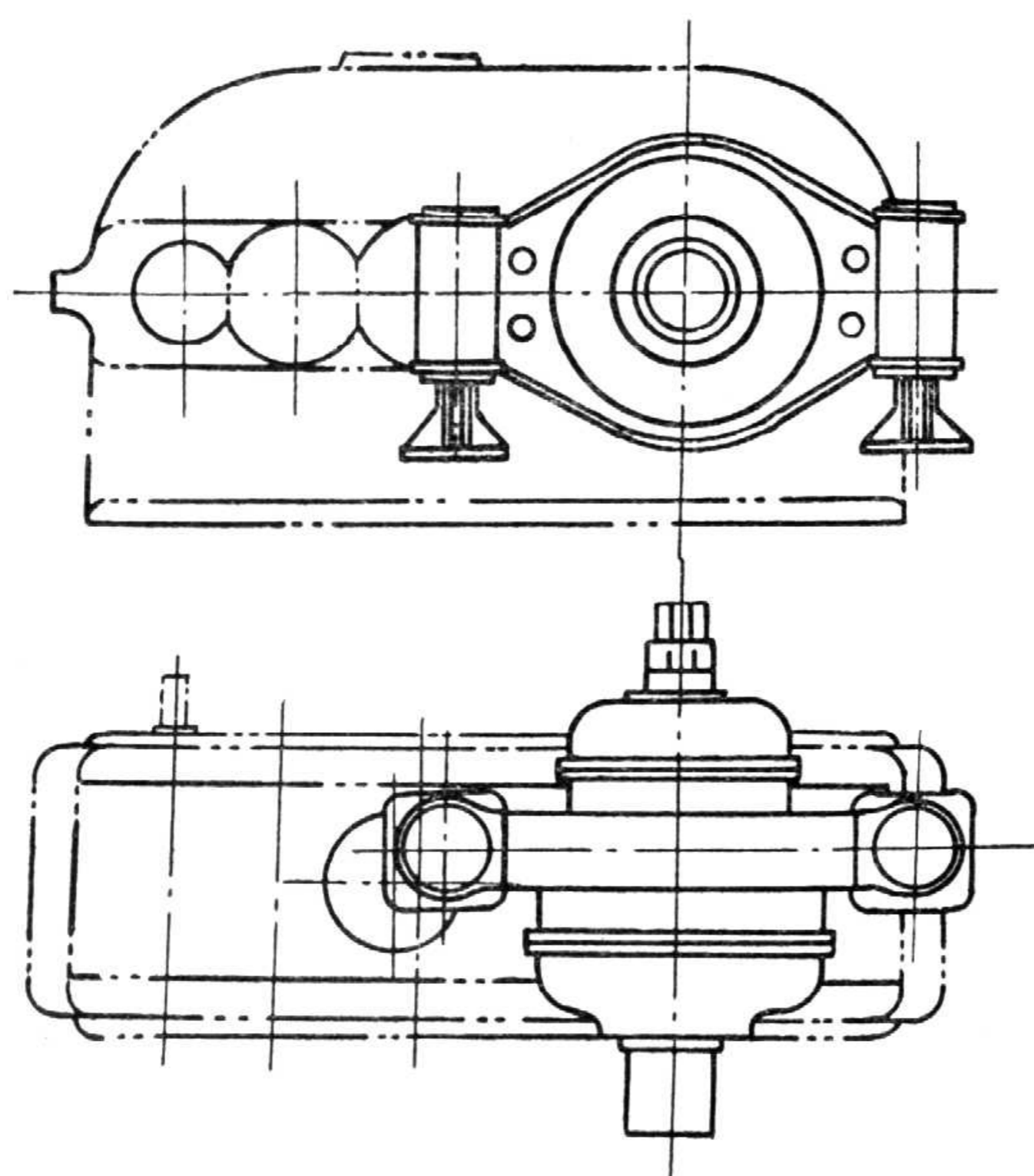


图6 行星减速器与普通减速器外形大小对比（齿面单位压力相等）
功率： $N = 800$ 马力；入轴转数： $n_1 = 1450$ 转/分；出轴转数： $n_2 = 36$ 转/分；冲击系数： $f_s = 1.5$

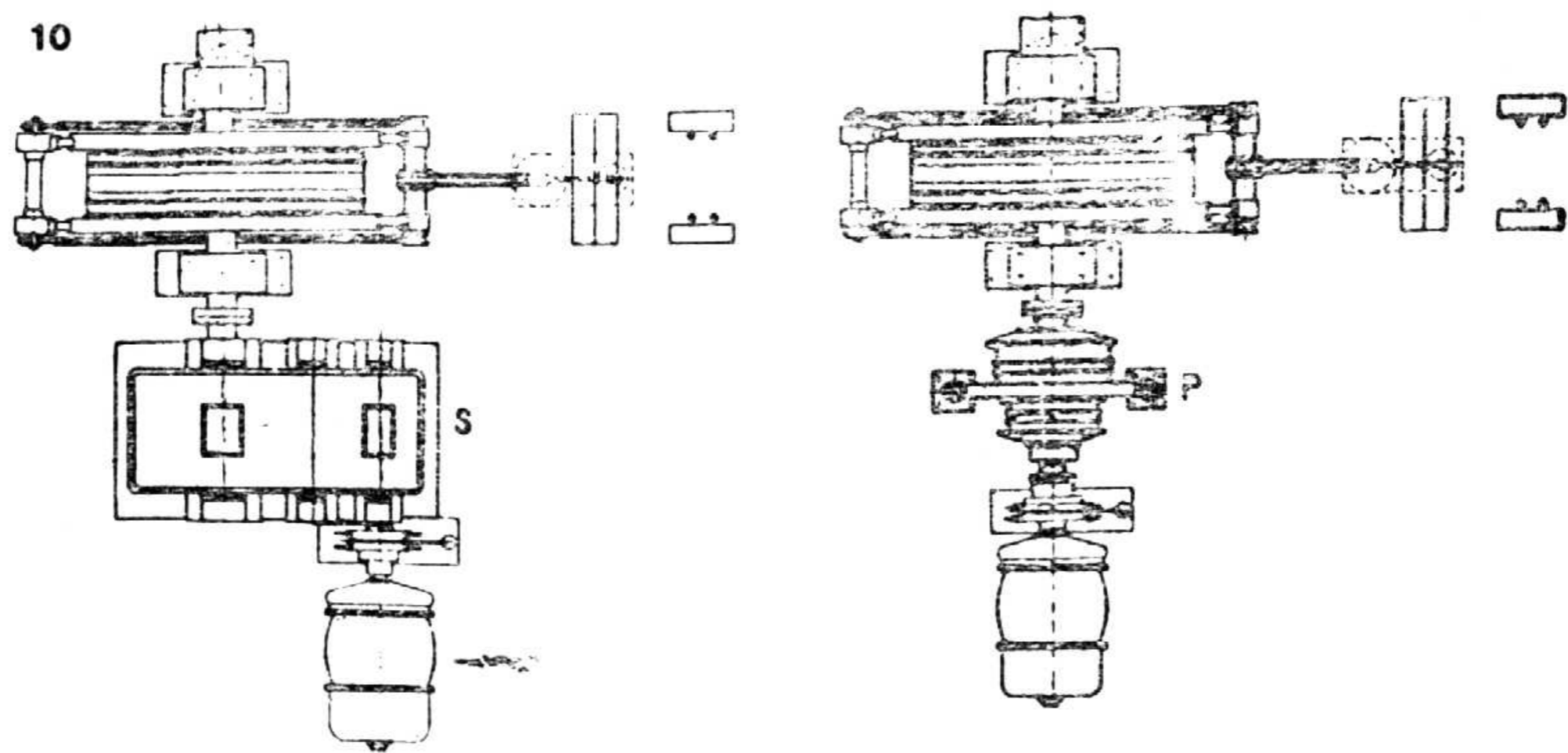


图7 行星减速器与普通减速器安装占地面积对比

P——行星减速器，S——普通减速器

减速器所带动的是欧洲最大的井下卷扬机

主要参数：功 率 $N = 1300$ 瓩
 卷筒直径 $D = 4500$ 毫米
 卷筒宽 $B = 2300$ 毫米
 绳索牵引力 $F = 7560$ 公斤

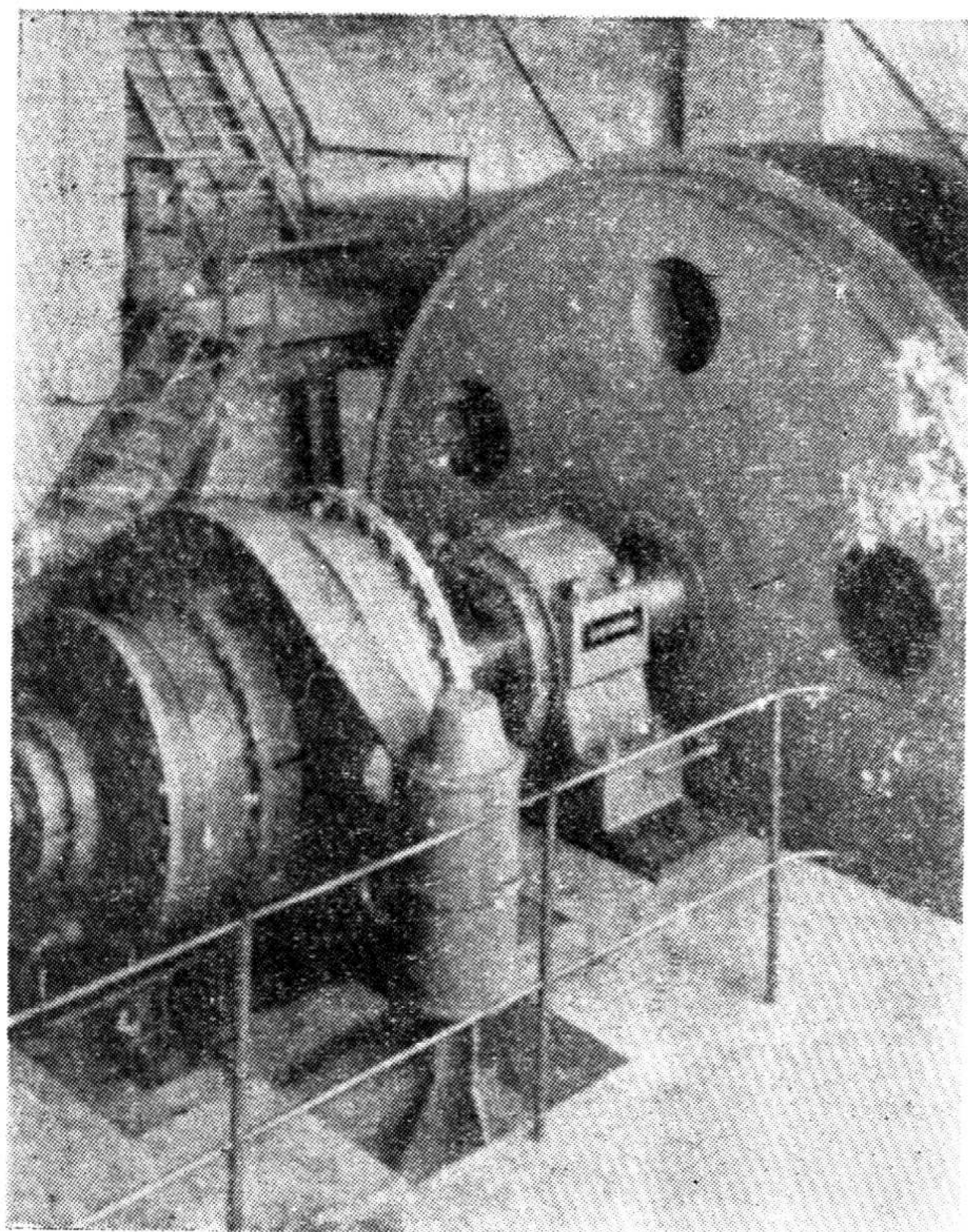


图8 卷扬机传动
 电动机 $N = 1770$ 马力
 $n = 750$ 转/分
 传动比 $i = 17.7$

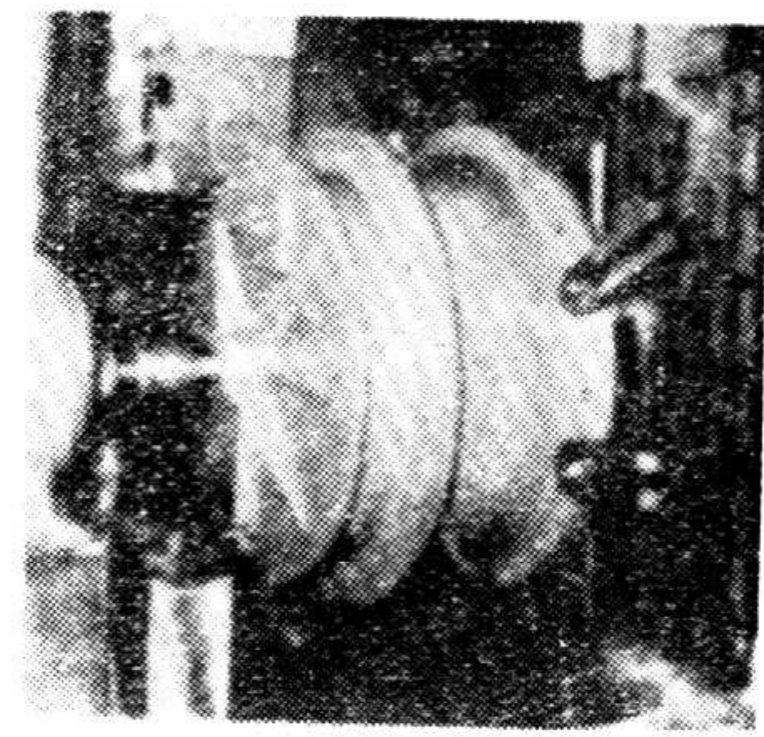


图9 三级传动行星减速器
 用于桥式起重机小车

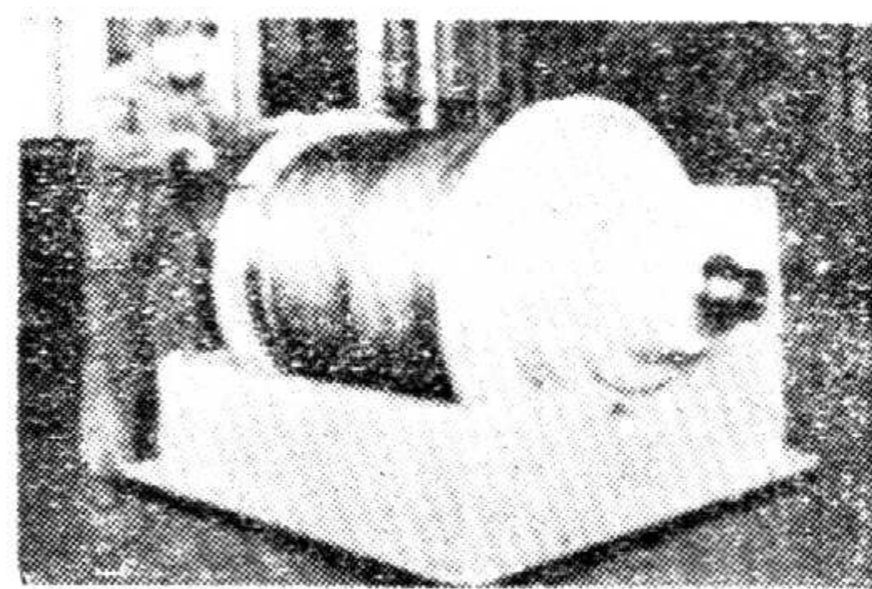


图10 二级传动行星减速器
 用于拔管机

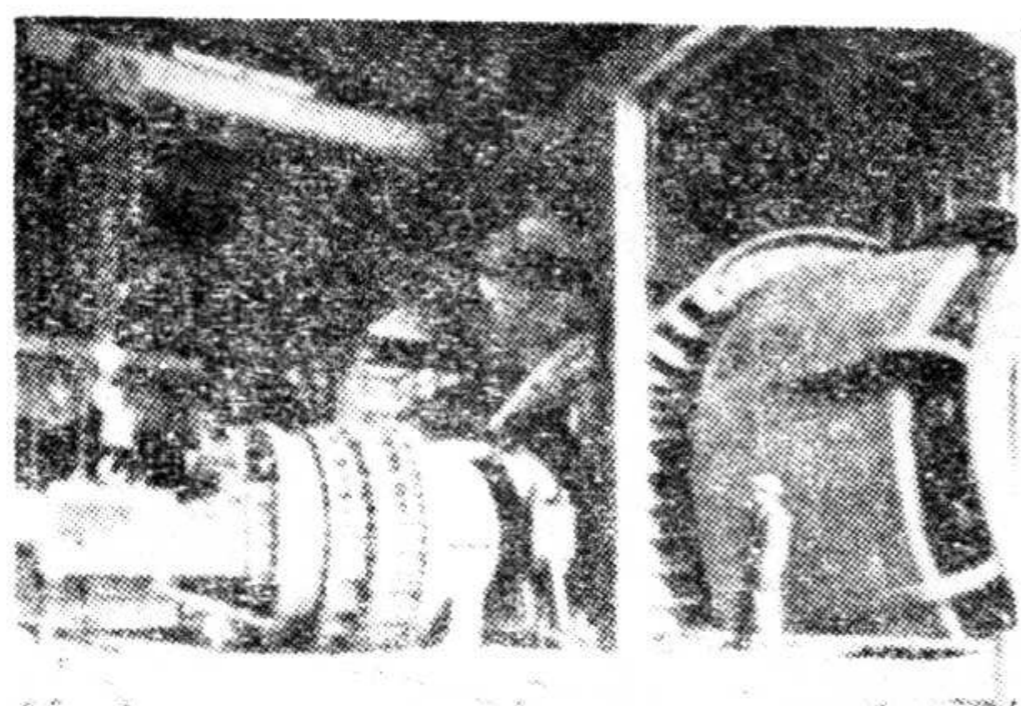


图11 150吨转炉倾翻
传动机构应用
DEMAG行星减速器

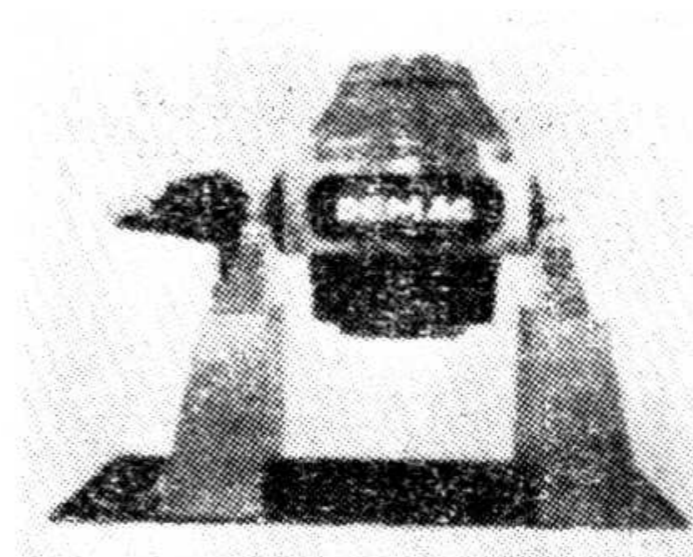


图12 是图11的模型
(左边黑影是减速器)

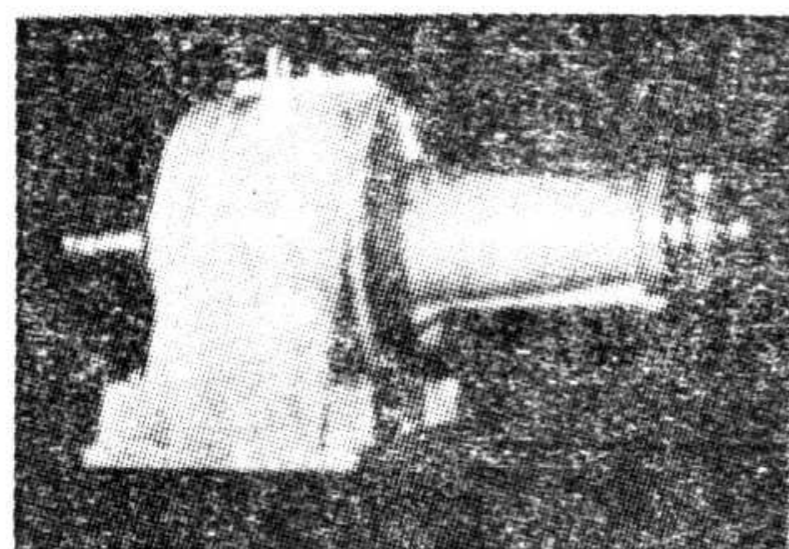


图13
用于小型轧机的
DEMAG行星减速器

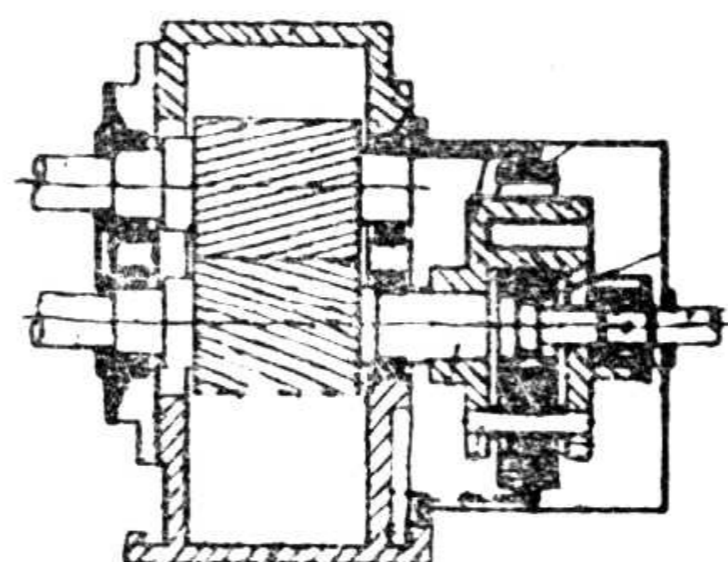


图14
用于车轮轧机的
行星减速器

DEMAG行星减速器已设计成系列，按三种不同的安装型式和一、二、三级三种传动方式排列，共有9个系列。传动级数相同，而安装型式不同的三个系列，其承载能力相同，仅其外形结构尺寸不同。下面分别介绍。

(1) 一级传动

① 一级PmD、PmF、PmS型外形尺寸及重量

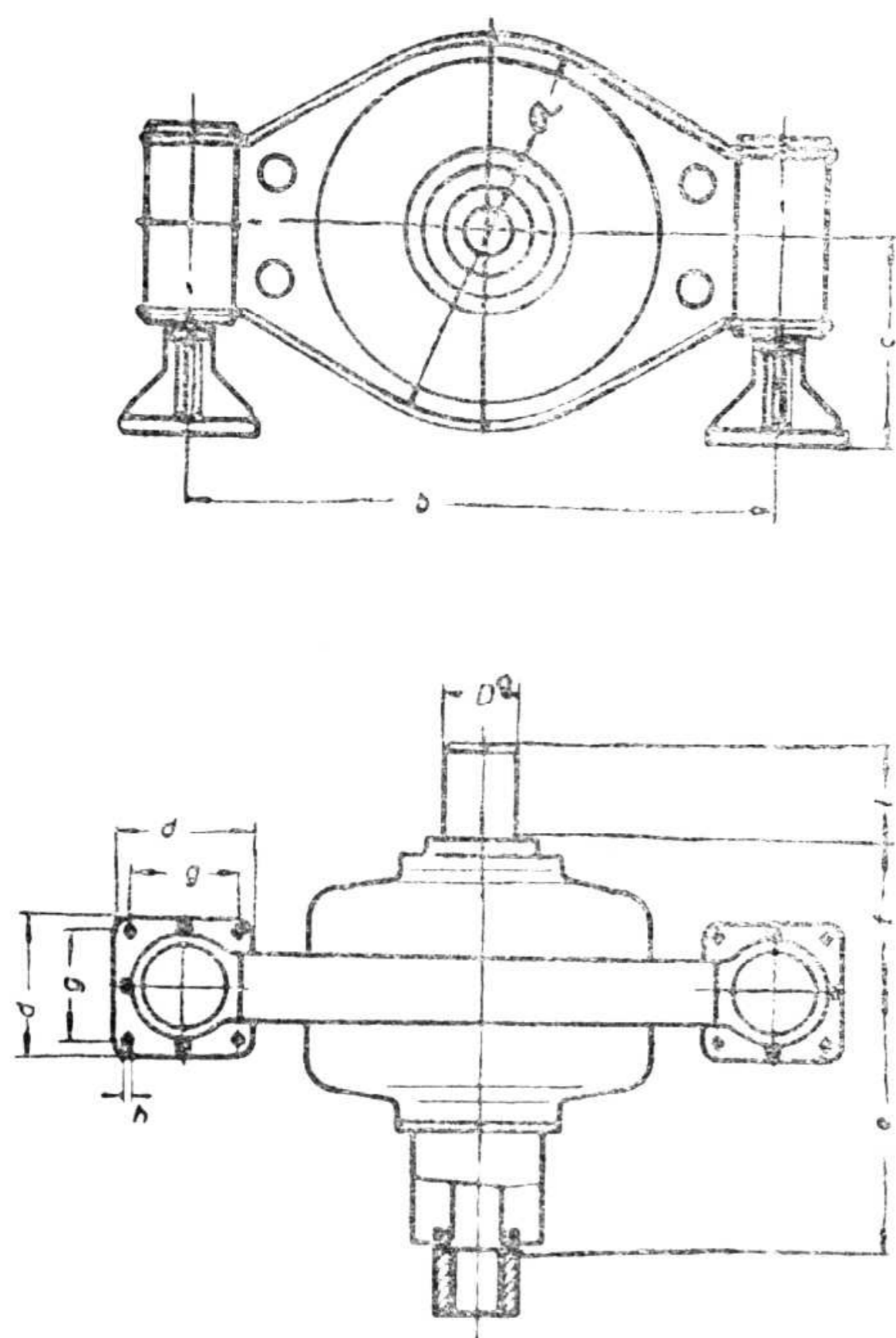


图15 PmD型

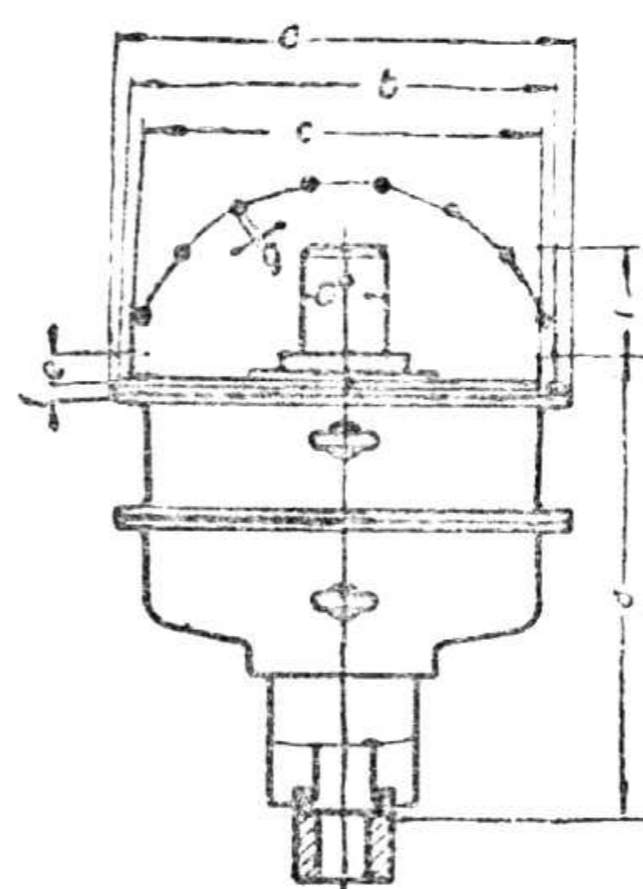


图16 PmF型

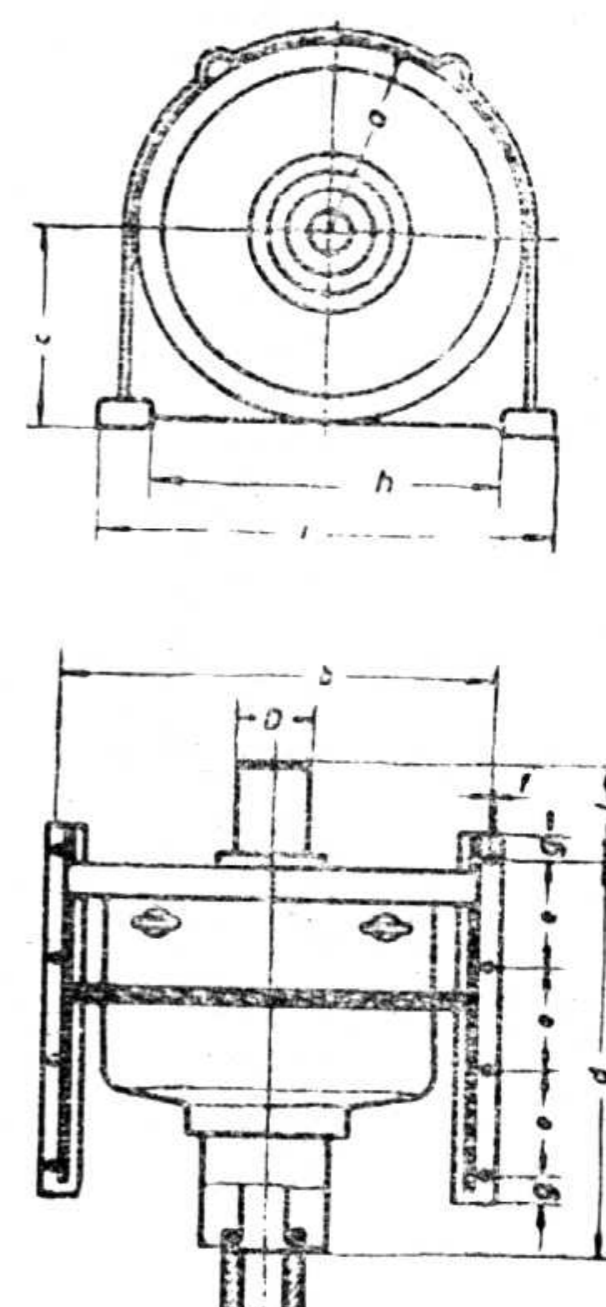


图17 PmS型

一级PmD型外形尺寸及重量表

表 I

减 速 器	尺 寸 (吋)										轴 端 尺 寸 (吋)				重 量 (磅)						
	a	b	c	d	e	f	g	h	i			j									
									4~5	5~6.3	6.3~8	8~10	10~12.5	4~6.3	6.3~9	9~12.5					
代 号									D	L	D	L	D	L							
45	24.0	35.4	12.6	8.7	15.7	9.4	6.7	0.7	5.9	7.9	5.7	7.5	5.6	7.1	4.9	6.3	4.3	5.5	1169	1103	1036
50	26.8	39.4	14.2	9.4	17.8	10.6	7.5	0.7	6.7	8.7	6.3	8.3	5.9	7.9	5.5	7.1	4.7	6.3	1588	1499	1433
56	29.9	44.1	15.7	10.6	19.7	11.8	8.3	0.9	7.5	9.8	7.1	9.4	6.7	8.7	6.1	7.9	5.5	7.1	2205	2117	2007
63	33.5	49.6	17.7	11.8	22.0	13.4	9.4	0.9	8.3	11.0	7.9	10.6	7.5	9.8	6.9	9.1	6.1	7.9	3197	3043	2867
71	38.8	55.9	19.7	13.4	24.8	15.0	10.6	1.1	9.4	12.2	9.1	11.8	8.5	11.0	7.1	10.2	6.9	9.1	4520	4300	4079
80	42.9	63.0	22.4	15.4	28.0	16.9	12.2	1.2	10.6	13.8	10.2	13.4	9.6	12.6	8.7	11.4	7.7	10.2	6505	6174	5843
90	48.0	70.9	25.6	16.9	31.5	18.9	13.4	1.3	11.8	15.4	11.4	15.0	10.8	14.2	9.8	13.0	8.7	11.4	9261	8820	8379
100	53.5	78.7	27.6	18.9	35.4	21.3	15.0	1.4	13.2	17.3	12.8	16.5	12.0	15.7	11.0	14.2	9.6	12.6	12679	12128	11466
112	59.8	88.2	31.5	21.3	39.4	23.6	16.5	1.7	14.8	19.3	14.4	18.5	13.4	17.3	12.2	16.1	10.8	14.2	17750	16979	16097
125	66.9	98.4	35.4	23.6	44.1	26.4	18.5	1.8	16.5	21.7	15.9	20.6	15.0	19.7	13.8	17.7	12.0	15.7	24806	23594	22491
140	74.8	110.2	39.4	26.4	49.2	29.5	20.6	2.0	18.5	24.0	17.9	23.2	16.9	22.0	15.4	20.1	13.4	17.7	34729	33296	31487
160	86.6	125.9	45.3	30.3	55.1	33.9	23.2	2.4	21.1	27.6	20.5	25.8	19.3	25.2	17.5	22.8	15.4	20.1	51818	49502	47078
180	96.5	141.7	51.2	34.3	63.0	37.8	26.8	2.6	23.6	30.7	23.0	29.6	27.7	29.0	19.7	25.6	17.3	22.4	74088	70560	66812
200	106.3	157.5	55.1	37.8	70.9	42.1	30.0	2.8	26.4	34.3	25.6	33.5	24.0	31.5	21.9	28.3	19.3	25.2	101210	96579	91728

一级P_mF型外形尺寸及重量

表2

减 速 器	轴 端 尺 寸 (吋)											重 量 (磅)											
	i ≥											i ≥	i >	i >									
	4~5	5~6.3		6.3~8		8~10		10~12.5		4~6.3		6.3~9	9~12.5										
代 号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	i	i	i	
45	12.2	26.0	12.6	25.2	6.7	0.7	1.2	18.1	27.6	5.9	7.9	5.7	7.5	5.5	7.1	4.9	6.3	4.3	5.5	1169	1103	1036	
50	13.4	28.9	14.2	28.3	7.5	0.9	1.6	20.5	31.5	6.7	8.7	6.3	8.3	5.9	7.9	5.5	7.1	4.7	6.3	1588	1499	1433	
56	15.0	32.3	15.7	31.5	8.3	0.9	1.6	22.8	33.5	7.5	9.8	7.1	9.4	6.7	8.7	6.1	7.1	5.5	7.1	2205	2117	2006	
63	16.9	36.5	17.8	34.4	9.4	1.0	1.6	25.6	39.4	8.3	11.0	7.9	10.6	7.5	9.8	6.9	9.1	6.1	7.9	3197	3043	2867	
71	19.1	40.9	19.7	39.8	10.6	1.1	2.0	28.7	43.3	9.4	12.2	9.1	11.8	8.5	11.0	7.7	10.2	6.9	9.1	4520	4300	4079	
80	21.5	46.5	22.4	44.9	11.8	1.3	2.0	32.7	49.2	10.6	13.8	10.2	13.4	9.6	12.6	8.7	11.4	7.7	10.2	6505	6174	5843	
90	24.0	51.6	25.7	50.4	13.4	1.4	2.4	36.6	55.1	11.8	15.4	11.4	15.0	10.8	14.2	9.8	13.0	8.7	11.4	9261	8820	8379	
100	26.8	57.9	27.6	56.7	15.0	1.5	2.6	40.9	61.0	13.2	17.3	12.8	16.5	12.4	15.7	11.0	14.2	9.6	12.6	12679	12128	11147	
112	29.9	64.6	31.5	63.0	16.5	1.8	3.0	47.2	68.9	14.8	19.3	14.4	18.5	13.4	17.3	12.2	16.1	10.8	14.2	17750	16679	16097	
125	33.5	72.0	34.4	70.5	18.5	1.9	3.2	51.2	75.6	16.5	21.7	15.9	20.9	15.0	19.7	13.8	17.7	12.4	15.7	24806	23594	22491	
140	37.4	80.7	39.4	78.7	20.9	2.2	3.5	59.1	84.7	18.5	24.0	17.9	23.2	16.9	22.0	15.4	20.1	13.4	17.7	34729	33296	31487	
160	43.3	92.5	44.3	89.0	23.6	2.6	3.9	66.9	96.5	21.1	27.6	20.5	26.8	18.3	25.2	17.5	22.8	15.4	20.1	51818	49502	47077	
180	48.4	103.9	51.2	100.8	26.8	2.8	4.3	74.8	108.3	23.6	30.7	23.0	29.9	21.7	28.0	19.7	25.6	17.3	22.4	74088	70560	66812	
200	53.5	115.7	55.1	113.0	29.5	3.1	4.7	86.6	122.0	26.4	34.3	25.6	33.5	24.0	31.5	21.9	28.3	19.3	25.2	101210	96579	91728	

一级PmS型外形尺寸及重量

表 3

减 速 器	轴 端 尺 寸 (吋)											重 量 (磅)							
	尺 寸 (吋)											i ≥	i >	i ≥	i >				
	a	b	c	d	e	f	g	i > 5~6.3		i > 6.3~8						i > 8~10		i > 10~12.5	
代号								D	L	D	L	D	L	D	L	D	L		
45	23.1	21.9	20.7	25.2	1.6	1.2	1.0	5.9	7.9	5.7	7.5	4.9	6.3	4.3	5.5	970	926	860	
50	25.6	24.2	22.8	28.6	1.8	1.4	1.0	6.7	8.7	6.3	8.3	5.5	7.1	4.7	6.8	1323	1257	1191	
56	28.5	27.2	25.6	31.5	2.0	1.6	1.1	7.5	9.8	7.1	9.4	6.1	7.9	5.5	7.1	1852	1764	1654	
63	32.1	29.5	28.7	35.4	2.2	1.6	1.2	8.3	11.0	7.9	10.6	6.9	9.1	6.1	7.9	2624	2470	2315	
71	36.2	34.5	32.5	39.8	2.6	1.8	1.2	9.4	12.2	9.1	11.8	7.7	10.2	6.9	9.1	3793	3704	3396	
80	39.0	38.8	36.6	44.8	2.8	2.2	1.3	10.6	13.8	10.2	13.4	8.7	11.4	7.7	10.2	5446	5138	4807	
90	46.1	39.8	41.1	50.4	3.2	2.4	1.3	11.8	15.4	11.4	15.0	9.8	13.0	8.7	11.4	7651	7277	6902	
100	50.6	48.4	45.7	56.7	3.5	2.6	1.4	13.2	17.3	12.8	16.5	12.4	15.7	9.6	12.6	10584	10011	9437	
112	57.1	54.4	51.2	63.0	3.9	2.8	1.4	14.8	19.3	14.4	18.5	13.4	17.3	10.8	14.2	14774	14002	13230	
125	63.8	60.6	57.1	70.4	4.3	3.2	1.7	16.6	21.7	15.9	20.9	15.0	19.7	12.4	15.7	20396	19294	18191	
140	71.2	68.1	64.2	78.8	4.9	3.5	1.8	18.5	24.0	17.9	23.2	16.9	22.0	13.4	17.7	28665	27232	25799	
160	81.4	77.5	73.2	89.0	5.7	3.9	1.9	21.1	27.6	20.5	26.8	19.3	25.2	15.4	20.1	43549	41234	38808	
180	91.7	87.4	82.4	101.0	6.3	4.5	2.0	23.6	30.7	23.0	29.9	21.7	28.0	17.3	22.4	61079	57992	54684	
200	102.0	96.8	91.4	111.3	7.1	4.9	2.2	26.4	34.3	25.6	33.5	24.0	31.5	19.3	25.2	84011	79601	75191	

②一级PmD、PmF、PmS型功率表

马 力

表 4

高速轴 轉 数 (r·pm)	传 动 比	減 速 器 代 号													
		45	50	56	63	71	80	90	100	112	125	140	160	180	200
1450	4	850	1160	1630	2320	3320	4750	6760	9300	13000	18200	25500	38000	54100	74200
960		640	880	1230	1760	2500	3580	5100	7000	9850	13700	19300	28700	39500	56000
720		520	710	1000	1430	2040	2920	4170	5720	8020	11200	15700	23400	33300	45700
480		390	540	750	1080	1530	2200	3130	4300	6030	8400	11800	17600	25000	34400
1450	4.5	850	1160	1630	2320	3320	4750	6760	9300	13000	18200	25500	38000	54100	74200
960		640	880	1230	1760	2500	3580	5100	7000	9850	13700	19300	28700	39500	56000
720		520	710	1000	1430	2040	2920	4170	5720	8020	11200	15700	23400	33300	45700
480		390	540	750	1080	1530	2200	3130	4300	6030	8400	11800	17600	25000	34400
1450	5	850	1160	1630	2320	3320	4750	6760	9300	13000	18200	25500	38000	54100	74200
960		640	880	1230	1760	2500	3580	5100	7000	9850	13700	19300	28700	39500	56000
720		520	710	1000	1430	2040	2920	4170	5720	8020	11200	15700	23400	33300	45700
480		390	540	750	1080	1530	2200	3130	4300	6030	8400	11800	17600	25000	34400
1450	5.6	850	1160	1630	2320	3320	4750	6760	9300	13000	18200	25500	38000	54100	74200
960		640	880	1230	1760	2500	3580	5100	7000	9850	13700	19300	28700	39500	56000
720		520	710	1000	1430	2040	2920	4170	5720	8020	11200	15700	23400	33300	45700
480		390	540	750	1080	1530	2200	3130	4300	6030	8400	11800	17600	25000	34400
1450	6.3	850	1160	1630	2320	3320	4750	6760	9300	13000	18200	25500	38000	54100	74200
960		640	880	1230	1760	2500	3580	5100	7000	9850	13700	19300	28700	39500	56000
720		475	650	910	1300	1860	2660	3800	5200	7300	10200	14300	21300	30300	41600
480		320	440	610	870	1250	1790	2540	3500	4900	6840	9600	14300	20400	27900
1450	7.1	760	1040	1460	2100	2970	4250	6050	8300	11650	16300	22800	34000	48500	66400
960		500	690	960	1380	1960	2810	4000	5500	7700	10800	15100	22600	32000	44000
720		375	510	720	1030	1470	2100	3000	4130	5800	8100	11300	16900	24000	33000
480		250	340	480	690	980	1400	2000	2750	3850	5400	7550	11300	16000	22000
1450	8	580	800	1110	1590	2270	3250	4620	6360	8900	12400	17400	26000	37000	50800
960		380	530	740	1050	1500	2150	3060	4200	5900	8200	11600	17200	24500	33600
720		285	400	550	790	1130	1610	2300	3160	4430	6200	8670	12900	18400	25200
480		190	260	370	520	750	1070	1530	2100	2950	4100	5800	8600	12250	16800