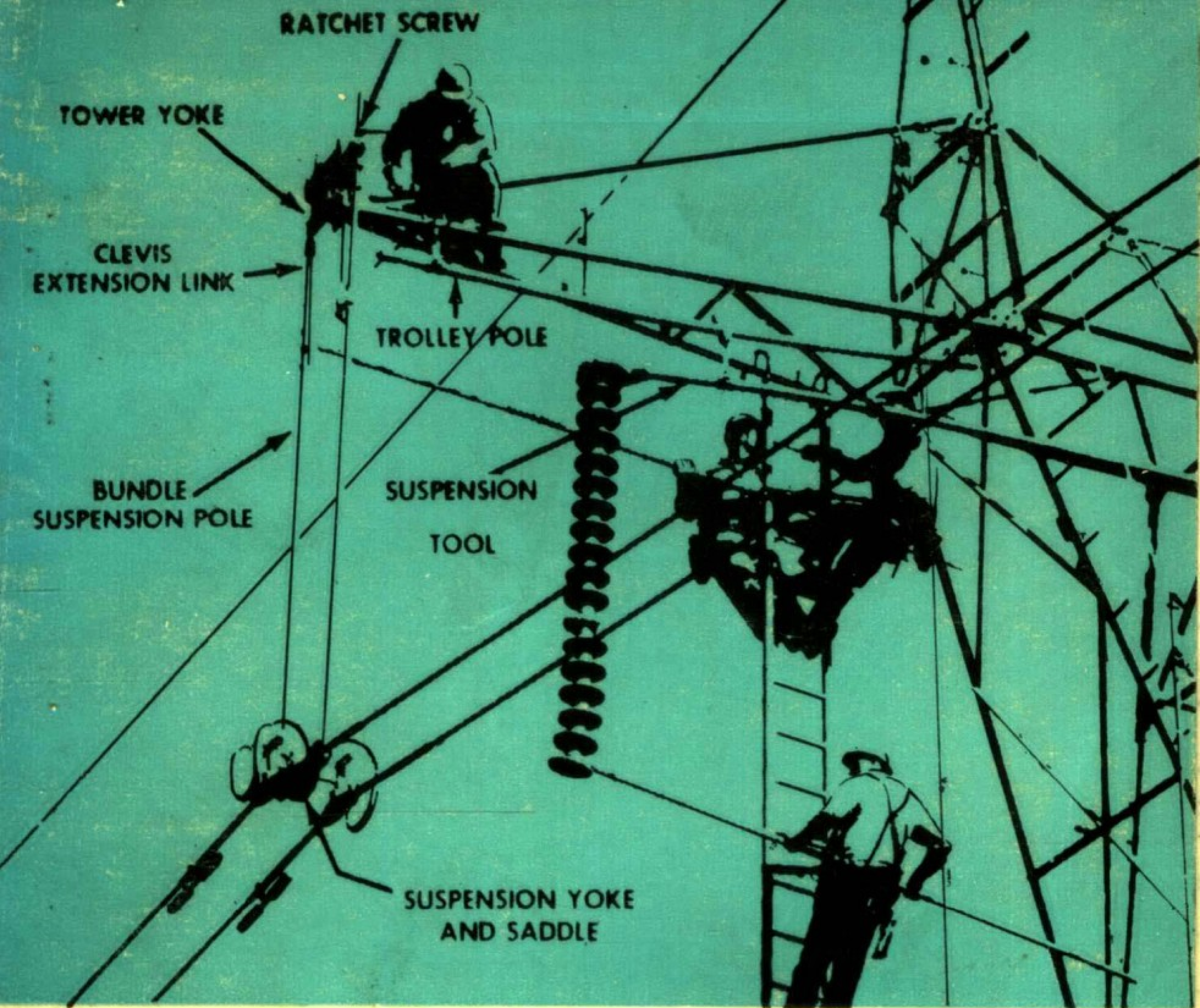




加拿大安大略水电局

带电作业手册

鞍山电业局科研所译

1982

序

鞍山电业局从1954年开始研究带电作业技术以来，虽参考过苏联、美国和日本的书刊，但没有见到过介绍国外现场带电作业情况的资料。这次从出国考察的同志处，借到加拿大安大略水电局1977年所编《带电作业手册》。这本手册共分五章，介绍了带电作业工具、橡胶手套和绝缘斗臂车；介绍了带电工具作业、橡胶手套作业和徒手作业的操作程序；也介绍了电气试验的程序和要求。手册中插入不少图表，显示了现场实际情况和采取的各种数据。这本手册，对我们供电部门了解国外带电作业实况，且引为借鉴，以取长补短，是很有价值的。

王天仁同志，利用业余时间，为我局译出此手册。王天仁同志在翻译过程中多次与我局同志商议各种专用工具名称和难度较大的操作程序，曾五次改稿，在脱稿前又交我局带电作业专业工程师试读，所提意见均加以考虑推敲。因此译文质量较高，特向王天仁同志致谢，并向供电系统从事或有志于带电作业的工人、干部和工程技术人员推荐此手册。

鞍山电业局总工程师 刘承枯

1982年5月1日于鞍山

加拿大安大略水电局《带电作业手册》

带电作业绪论

由于需要对安大略水电局的用户进行不间断地供电，带电维修工作也就成为越来越必要了。因此，带电维修工作已成为线路工人的例行日常工作。如果对将要进行的每项工作是否有合适的设备、好的工作方法和安全工作实践都作了基本考虑，那么这种类型的工作，就能安全而有效地完成。

这种类型工作的关键因素是线路工人本身。他们的预见程度、操作技巧、机敏性和安全工作习惯，将区分出是一个成功的带电作业还是一个能引起重大事故的偶发事件之差别。由于这种原因，只能将那些显露出才能的熟练的线路工人选拔到带电作业中来。

这个手册的目的是给计划和着手进行带电作业的工长和线路工人提供一些参考。所概述的方法均系典型的程序和体现了正确的方法以及安全工作实践。这决不意味着别的方法不可以使用。实际上，为了完满地完成许多工作，就需要对典型的程序加以发展和创新。但是在这个手册中所叙述的一般安全概况是应当经常加以考虑的。

目 录

第一章	带电作业工具和带电工具作业的操作程序	1
第一节	带电作业工具的检查、注意事项和荷载	1
第二节	带电工具作业的准备	15
第三节	用带电工具法绑扎和解开导线	16
第四节	在50千伏以下的直线杆或缓转角杆上移动 导线	23
第五节	在50千伏以下终端和半耐张木结构上的带 电工具作业	39
第六节	在250千伏以下高压构架上的带电工具作 业	47
第二章	橡胶手套和橡胶手套作业的操作程序	67
第一节	橡胶手套作业用防护用具的说明、检查和 一般用法	67
第二节	橡胶手套作业的准备	83
第三节	解开和绑扎导线	87
第四节	使用橡胶手套在三角架设的较高电杆上重 装导线	88
第五节	向水平架设的较高电杆上重装导线	90
第六节	把长立板和25号横担更换成水平或三角架 设	92
第七节	把偏横担换成水平或三角架设	93

第八节	安装螺栓夹板·····	96
第九节	接入终端伸缩补偿器和连接开关·····	98
第十节	用橡胶手套法接入对称终端组件·····	100
第十一节	使用绝缘高架装置作为绝缘的电杆操作 台来接入带电线路开关的伸缩补偿器·····	102
第十二节	用绝缘的电杆操作台拼接线路开关的伸 缩补偿器·····	104
第十三节	更换终端瓷瓶·····	106
第十四节	采用橡胶手套法用单操作台的绝缘高架 装置拼接临时带电线路档距中间的线路 开关·····	107
第三章	徒手作业原理和操作流程·····	113
第一节	徒手带电作业技术的绪言·····	113
第二节	单斗徒手作业的准则·····	115
第三节	徒手作业中使用的搭接和屏蔽方法·····	117
第四节	徒手作业的准备·····	122
第五节	徒手作业期间为保持接近的安全限度所采 取的技术措施·····	127
第六节	徒手作业使用的特殊设备和工具·····	130
第七节	更换全拉力拼接·····	138
第八节	更换一段导线·····	140
第九节	将构架绝缘·····	143
第十节	从分歧横担把导线接到主线路上的分歧 接引·····	144
第十一节	从垂直终端横担把导线接到主线路上的 分歧接引·····	146

第十二节	安装档距中间的带电线路开关·····	149
第十三节	拆除档距中间的带电线路开关·····	153
第十四节	安装水平终端·····	155
第十五节	拆除开关和拼接终端·····	157
第十六节	解开和绑扎绑线用的瓷瓶屏蔽板 的用法·····	159
第十七节	更换超高压V型塔单串悬式瓷瓶·····	163
第十八节	更换超高压终端串瓷瓶·····	167
第四章	绝缘高架装置的说明、检查、注意事项和 一般用法·····	170
第五章	电气试验和复试的程序及要求·····	177
第一节	带电作业遮蔽装置的电气试验和复试·····	177
第二节	带电作业工具的电气试验和复试·····	179
第三节	橡胶绝缘手套的试验和复试程序·····	182
第四节	装有绝缘高架装置车辆的电气试验·····	186
附录：	计量单位比较及温度换算公式·····	195
附表：	简明参考图表之一~四·····	196

第一章 带电作业工具和带电工具 作业的操作程序

第一节 带电作业工具的检查、注意 事项和荷载

所有的带电作业工具都应当具有高级的绝缘和有效的安全系数，以便对进行带电作业的全体人员提供充分的防护。

为了保证带电作业工具和设备的质量，在制造过程中就加以极大的注意和实行严格的管理。所有的带电作业工具在现场使用之前应由安大略水电局进行电气试验和检查。

带电作业工具的定期检查和复试应当由研究部门进行，以保证工具和设备的连续的电气可靠性。

检查所用的工具并保持所有的部件都处于良好的工作状态是每个从事带电作业人员应尽的责任。工具的部件在连续的使用中会受到损坏，但应当注意观察由于处理上的不注意和由某一个工作转移到下一个工作时运输上的原因而造成的损坏是否已经消除。

一、带电作业工具的检查 and 注意事项 检查

(一) 所有的工具在使用前，都应当检查工具和工具上的罩面漆是否有伤痕。特别注意永久附在绝缘杆上的那些部件。金属部件连接点的油漆上有裂痕，表示工具已经超过应力限度，而不应当再使用。检查杆卡、木杆固定器、跨接线夹、链式紧固器、绝缘杆U形夹、锁线器、支持卡具和其他所有金属器具是否有松

动的螺栓或铆钉以及损坏或磨损的部件。用良好的干膜润滑剂，按照要求给带电作业工具的活动金属部件上油。

(二) 检查所有的绳索和滑轮，看看滑轮是否能自由转动和滑轮组是否处于良好的机械状态，要特别注意绳套、挂钩、磨损的部件和磨损的绳索等等。只有经过特别鉴定的带电作业滑轮才可以用于带电作业。绳索滑轮组一经鉴定为带电作业用滑轮组，就不要再把它用在其他的作业中。

注意事项

对带电作业工具的充分注意，将保证工具在使用时的安全。而使用工具的方法又将保证工人的安全和作业的高效率。

(一) 保持工具干燥并且用干净的布和异丙醇清除污物和灰尘。使用时，工具应放置在架上或斜倚在围栏上。如果工具平放在地面时，应铺上一块清洁而干燥的防水油布，以防止工具和地面接触。对于定期清扫，只能用洗涤剂和水来清洗带电作业工具或塑料类型的遮蔽物。不许使用粗纹布、浓稠型溶剂和粉末状有研磨性的除垢剂，因为它们使表面能吸引污物或减弱绝缘截面。清扫以后，工具应当用清水好好冲洗，并将它彻底干燥。

(二) 如果工具必须在恶劣的气候中使用或由于没有照顾到而偶尔遗留在恶劣的气候中，应尽快地把它干燥，并且检查有无某些痕迹。如其中的某些迹象表明，对工具使用是不安全的，则在重新使用之前应进行试验。

(三) 在使用带电作业工具拖车的地方，工具和设备应装得使拖车保持适当地平衡，以便容易装卸和运输。应检查拖车大梁有无弱点和断裂痕迹。

带电作业工具拖车里的加热器停止使用，而为了干燥工具，

应把敞开的拖车放到干燥的热地方。

货架和货架皮带应当是可靠的。拖车应保持润滑状态，这就要求车轮的轴承应拆修到规定的标准。

(四) 在运输工具的时候，要查明所有的工具是否都可靠地绑在箱子里或拖车中，它们应处在适当位置上。工具在放入箱子里或拖车中之前，除了不妨碍储存或不能造成与其他工具接触的金属器具之外，都应当拆开。

(五) 如绝缘杆上的罩面漆已破裂，但绝缘杆还没有曝露在潮气中，若没耽搁，可以修复罩面漆。

(六) 除非由线路维修当局得到特别授权以外，在现场不许作工具的替换。更换扳子操作杆中的弹簧是正常允许的唯一的维修。然而可用良好的环氧树脂胶进行塑料件的某些小修理。

(七) 木杆固定器的杆卡在不使用的时候应保持闭合，以免损坏杆卡内的支持薄垫片。

注：在某些情况下，夹在带电作业工具上的杆卡要求有追加扭矩。元宝螺帽用手拧紧后再拧紧 180° 。

二、带电作业工具的安全工作荷载

第6页到第11页所示的工具布置将适当地处理所支持和移动的大多数导线的重量。虽然每一个图均提供了工具布置的安全工作荷载，但这些都应当按照第12页表1对典型档距的铜线、钢芯铝绞线(ACSR)和铝线的导线重量进行核对，特别是要举起重导线的地方或要把导线移动到高于邻近构架的导线水平的情况。

在移动导线的所有情况下，都需要使用带支线杆的带电作业用滑轮组。滑轮组应使下降的导线安全，或用一条适当的吊索，在导线被支线杆支持的期间作为备用的制动拉绳。

滑轮用 3/4 吋的钩环或用绝缘杆的固定铁环中的适当吊索连接到支线杆上。

导线已被提起的地方，应当用表 1 中表头标着“导线的最大重量”这栏；否则，适当地参考“重量/档距”这栏。

注：决不允许提升导线超过了第13和14页中表 2 到表 4 所示的导线最大允许垂直移动。

各种带电作业工具和绝缘杆附件的安全工作荷载

无伸长座的木杆固定器	800	磅
有伸长座的木杆固定器	600	磅
单支卡具	1000	磅
双支卡具	1500	磅
木杆抱环或防松索结	500	磅/环
(对全套为2000 磅)		
滑轮牵引夹	375	磅
1¼吋的紧线杆	3500	磅
1½吋的紧线杆	6500	磅
2½吋的可调吊线杆	2500	磅
2 吋可调紧线拉杆	7500	磅/杆
滑轮紧线杆	1000	磅
2 吋可调吊线杆（带调节销钉）	3500	磅
重型吊线杆	6500	磅

支开导线用的伸长横担的用法

如果需要把27.6千伏或44千伏线路的导线支开进行换瓷瓶或重新绑导线时，把九呎的伸长横担接到六呎的横担上（图 1）。锁线器放在伸长横担上的位置，应当是使得对于相对相的电压能保持三呎和对于相对地的电压能保持二呎的最小绝缘距

离。

横担的安全工作荷载取决于穿透螺栓处的不平衡弯曲力矩。在锁线器处横担无局部加粗者，锁线器的允许荷载为 110 磅，而有局部加粗者，锁线器的允许荷载为 150 磅，其不平衡程度不许超过一个锁线器的最大允许荷载。应当检查立板螺栓以保证它确实穿入坚实的木横担中。

伸长横担停留在受力状态下的时间长短是随大气条件，即污染情况而不同。在污染地区，横担留用时间不超过七天。在低污染地区并经线路工程师或线路维修总段长的同意，横担留用时间可以到三个星期。在工作期间如果横担遭遇到恶劣气候，在恢复使用之前，应给予干燥时间。如果横担有某些看得见的痕迹，在重新使用之前须送电气试验所进行试验。

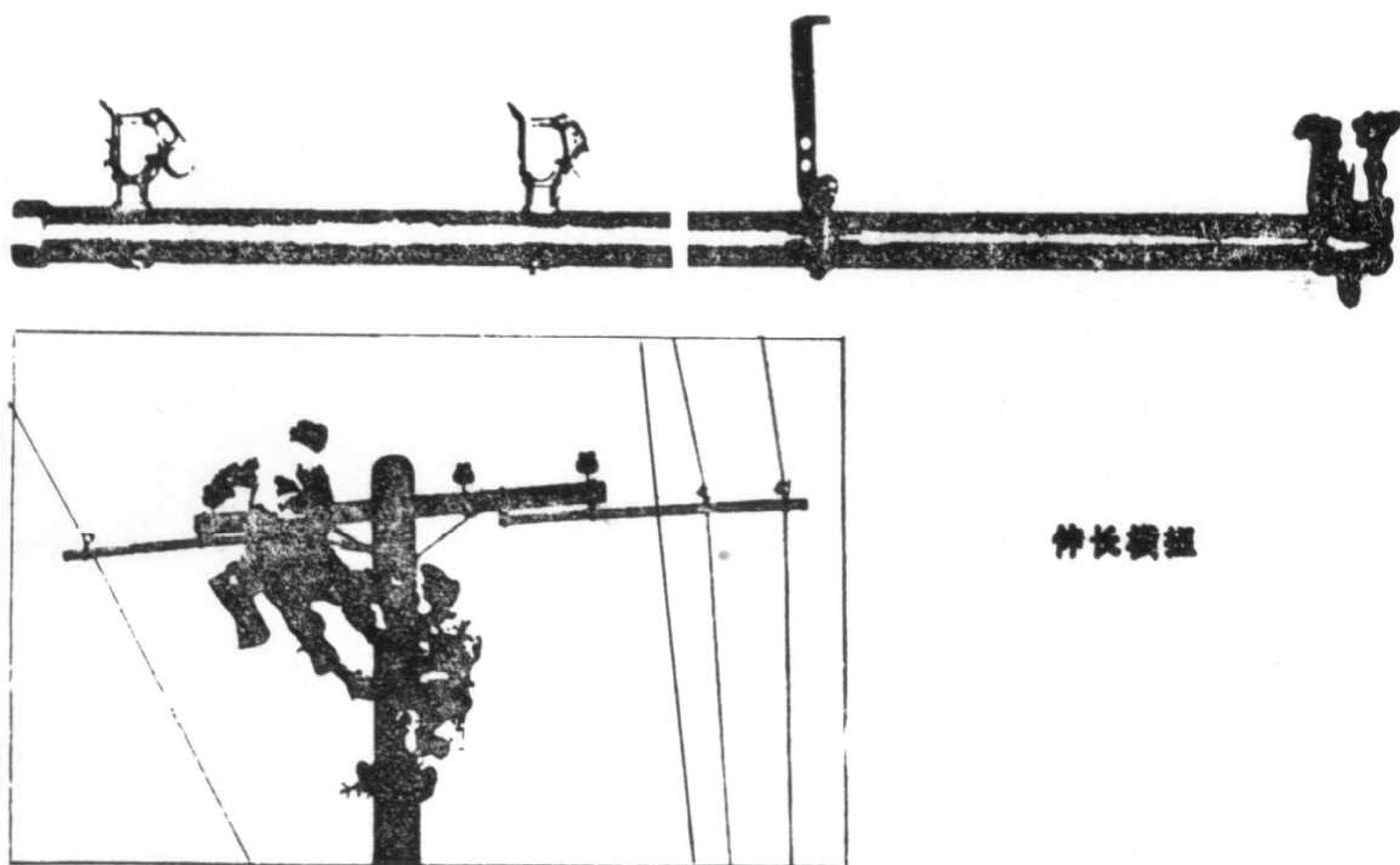


图 1

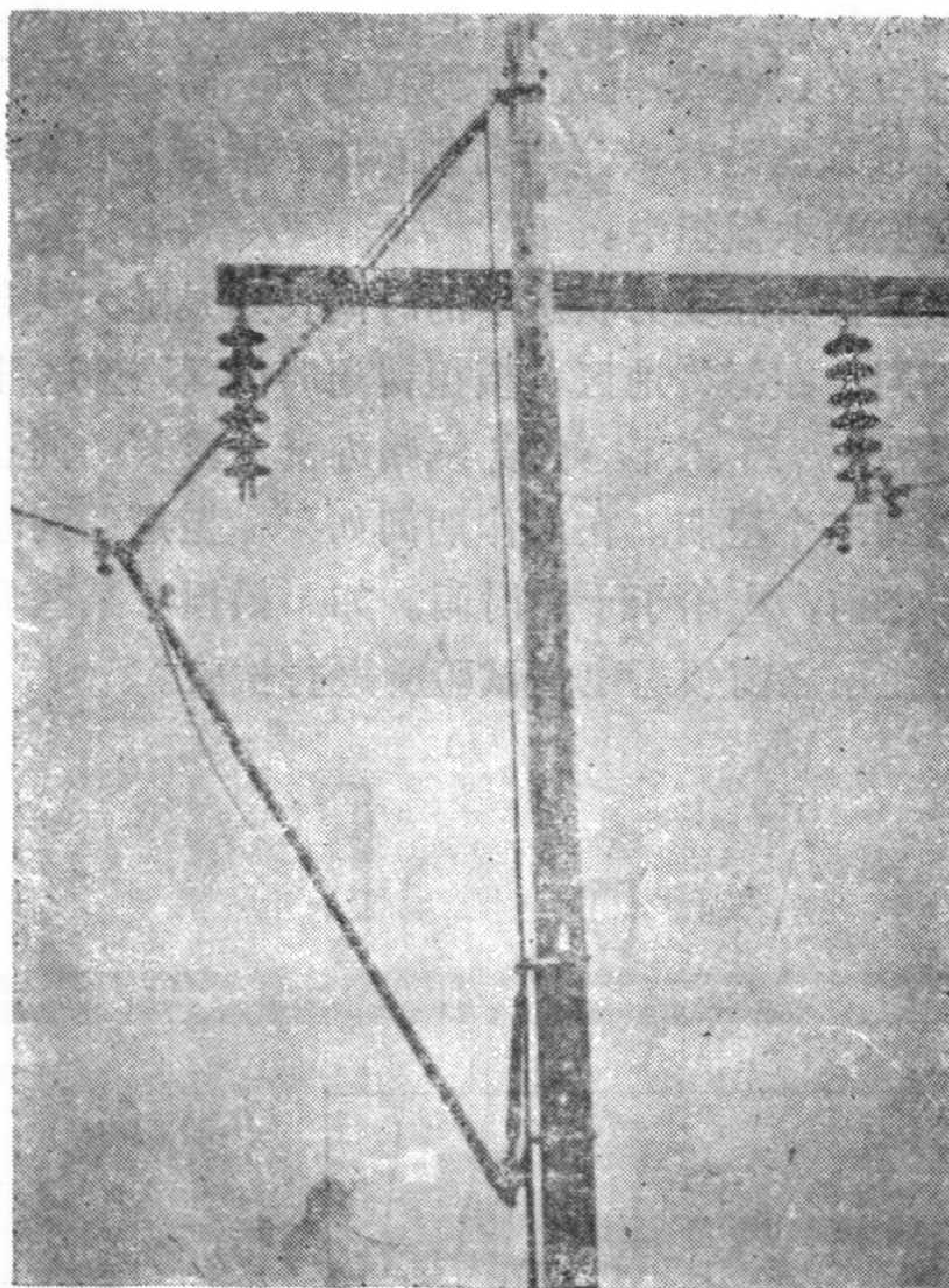


图 2
安全工作荷载

A	B	
$1\frac{1}{4}$ 吋	$2\frac{1}{2}$ 吋 $\times$ 10呎,	1200磅
$1\frac{1}{4}$ 吋	$2\frac{1}{2}$ 吋 $\times$ 12呎,	1000磅

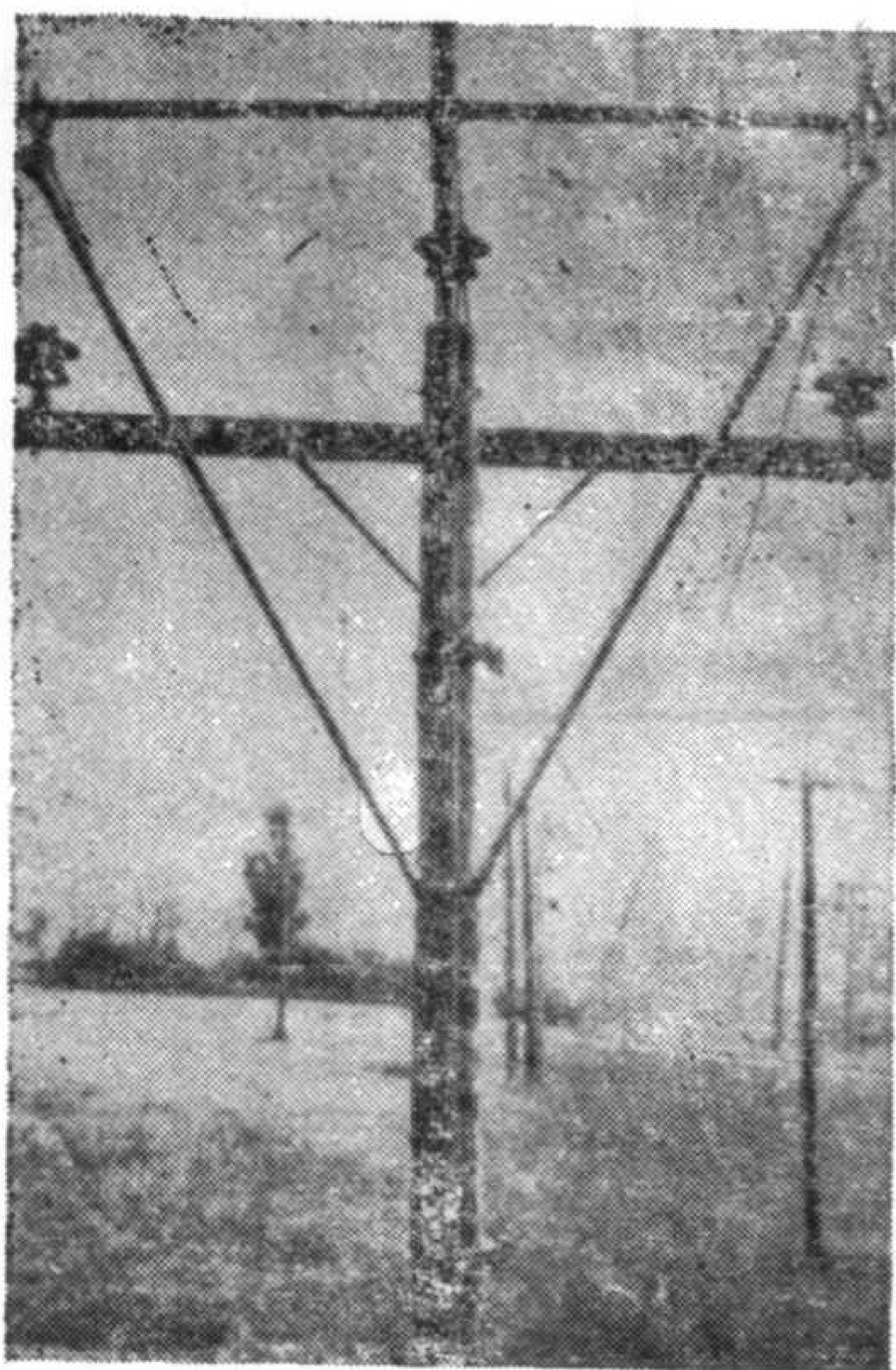


图 3

安全工作荷载

A B

1¹/₂吋 2¹/₂吋, 720磅

2 吋 2¹/₂吋, 750磅

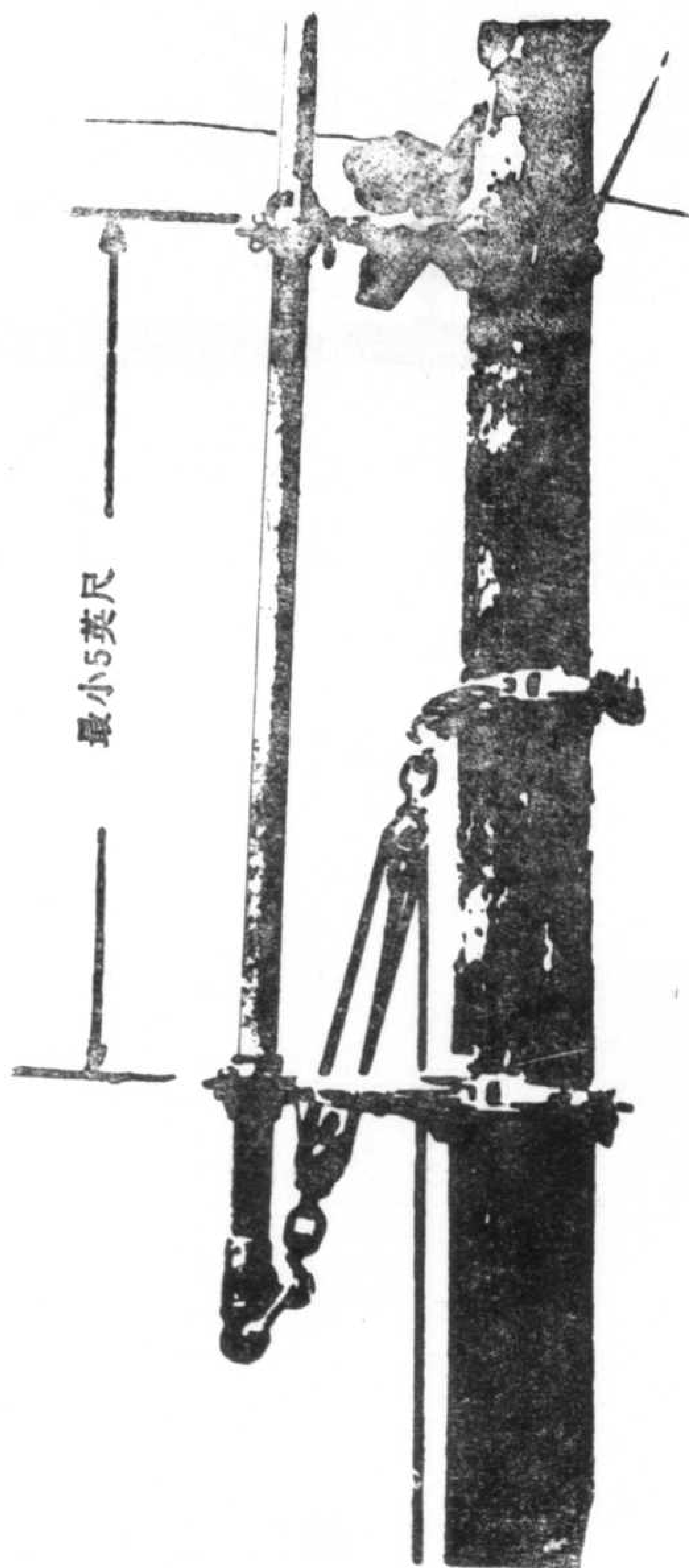


图 5

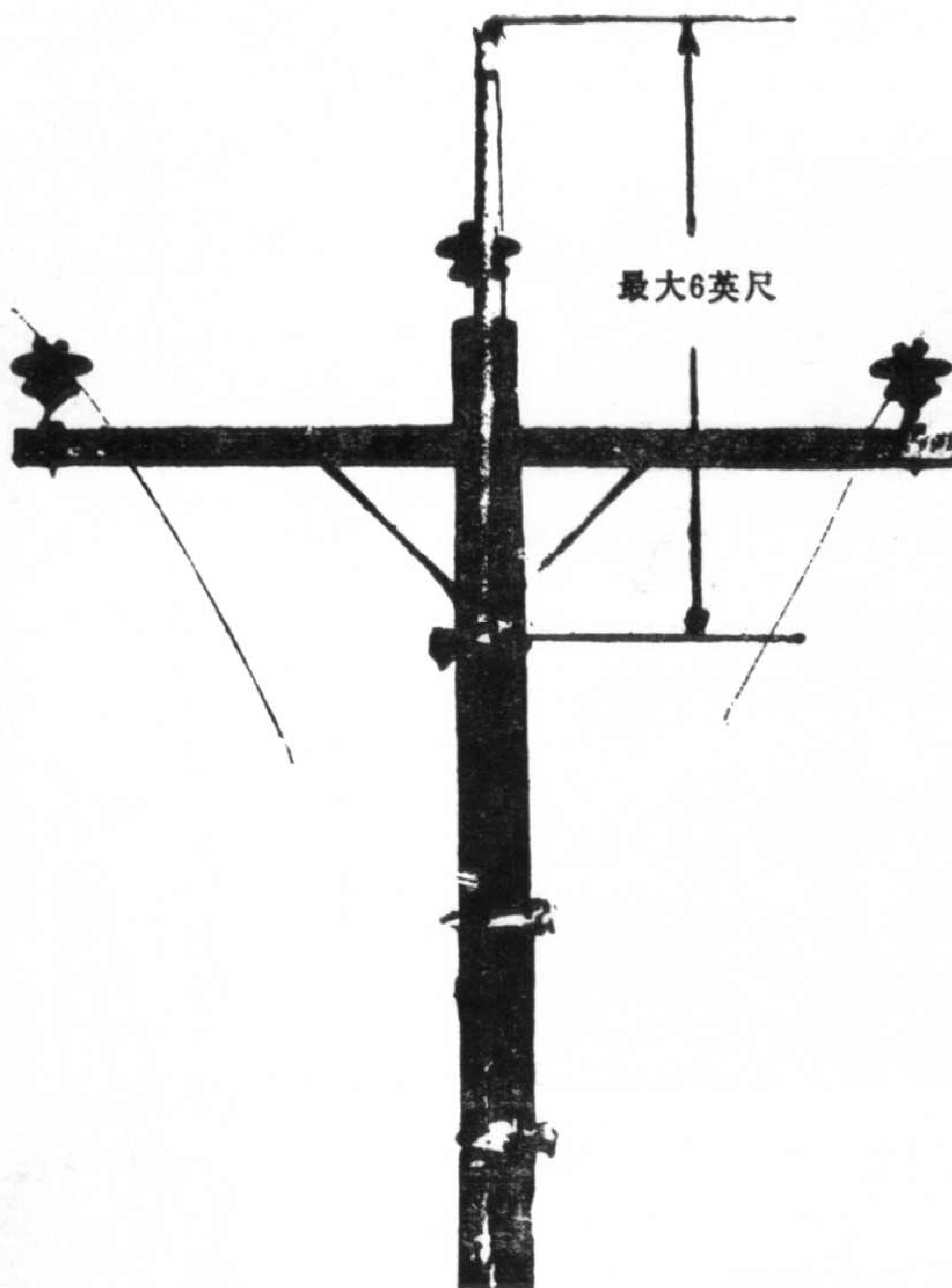


图 4

图5、图 4 安全 工作 荷 载

$2\frac{1}{2}$ 吋—750磅

带电作业滑轮用的电杆附件:

导线总重在350磅以下使用木杆抱环。

导线总重在400磅以下使用木杆固定器U形夹。

导线总重在750磅以下使用钢丝绳吊索。

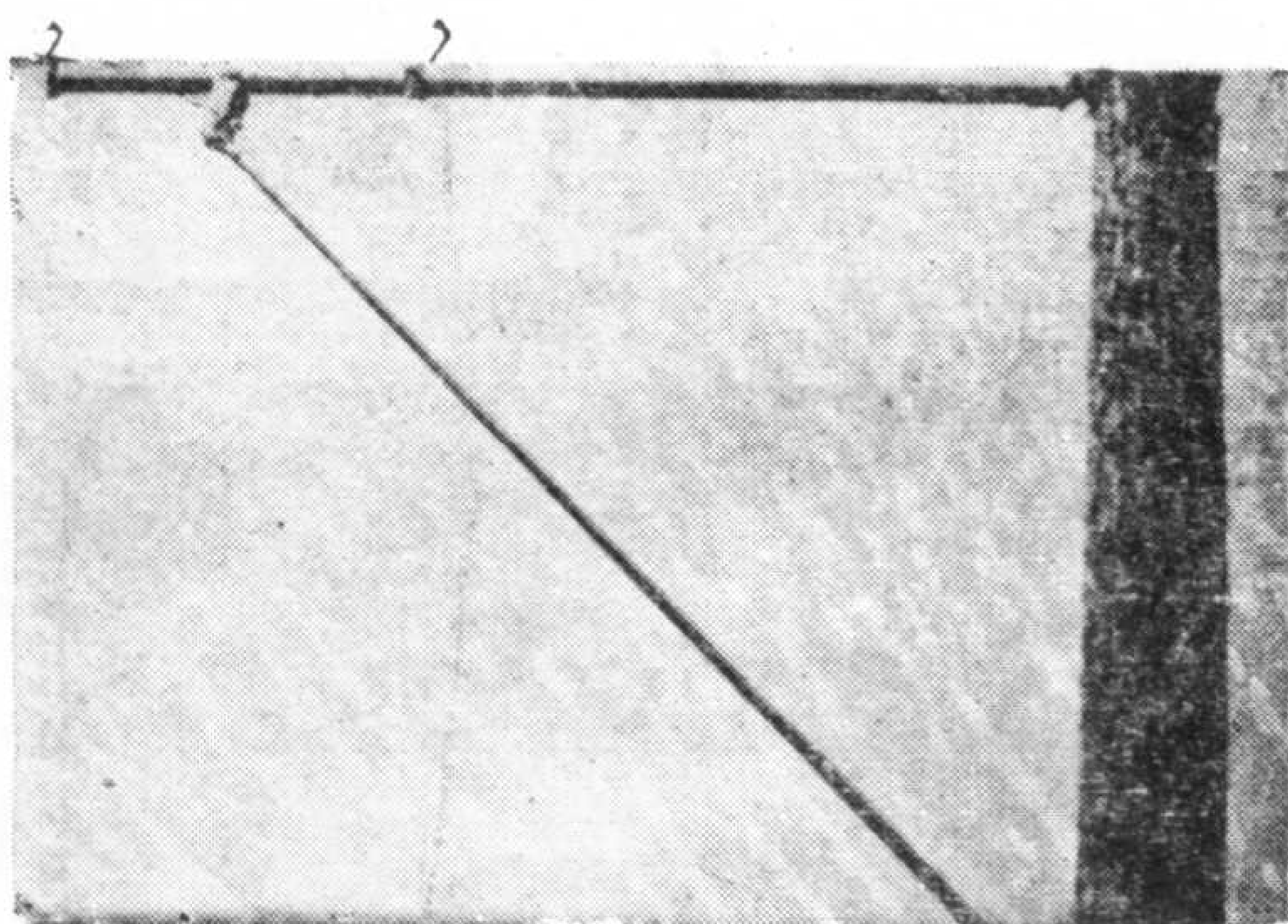


图 6

安全工作荷载

2吋×10呎, 360磅

2¹/₂吋×10呎, 720磅

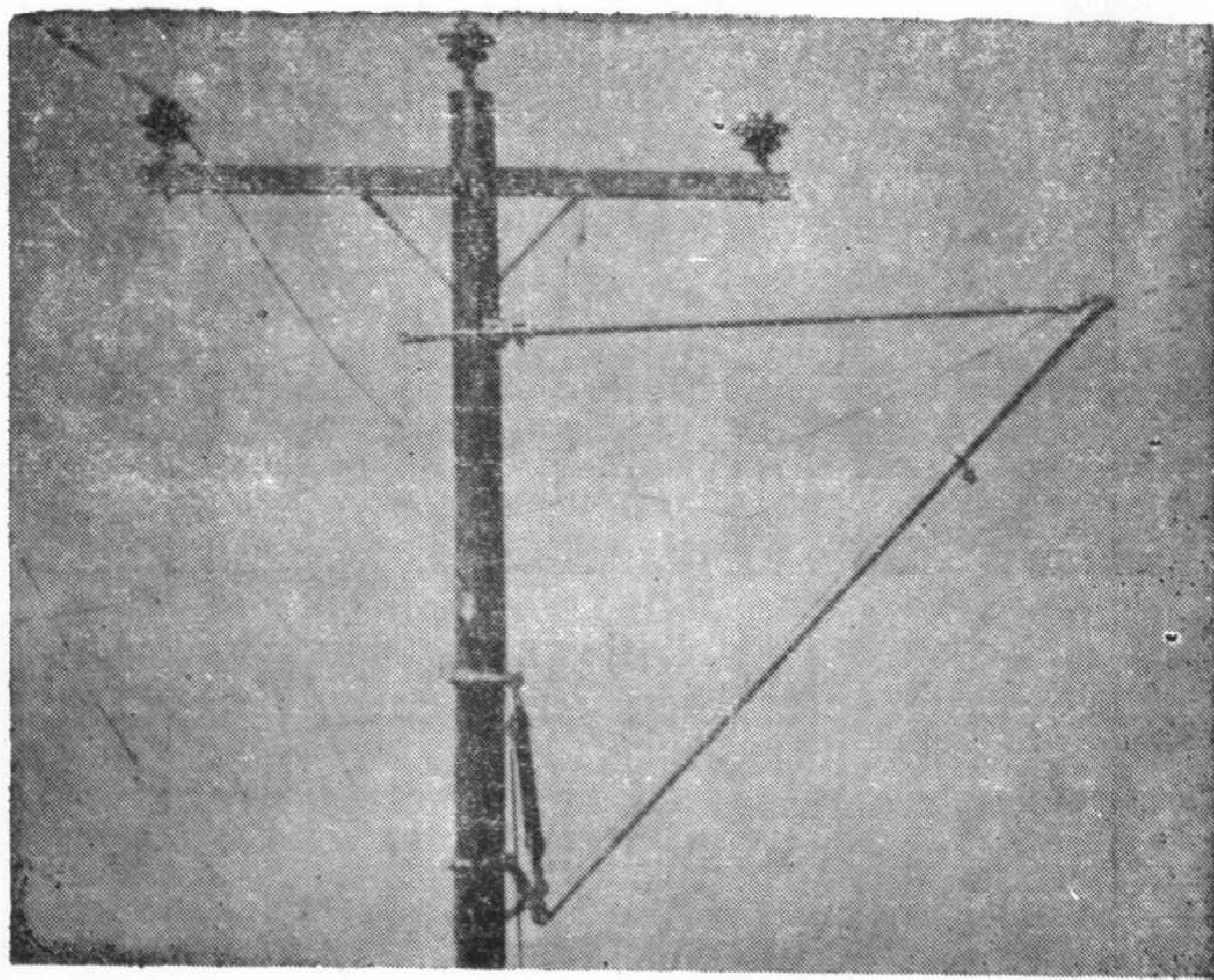


图 7 安全工作荷载

A

B

A

B

1¹/₂吋

2吋×10呎, 300磅

1¹/₂吋

2¹/₂吋×10呎, 525磅

1¹/₂吋

2¹/₂吋×12呎, 570磅

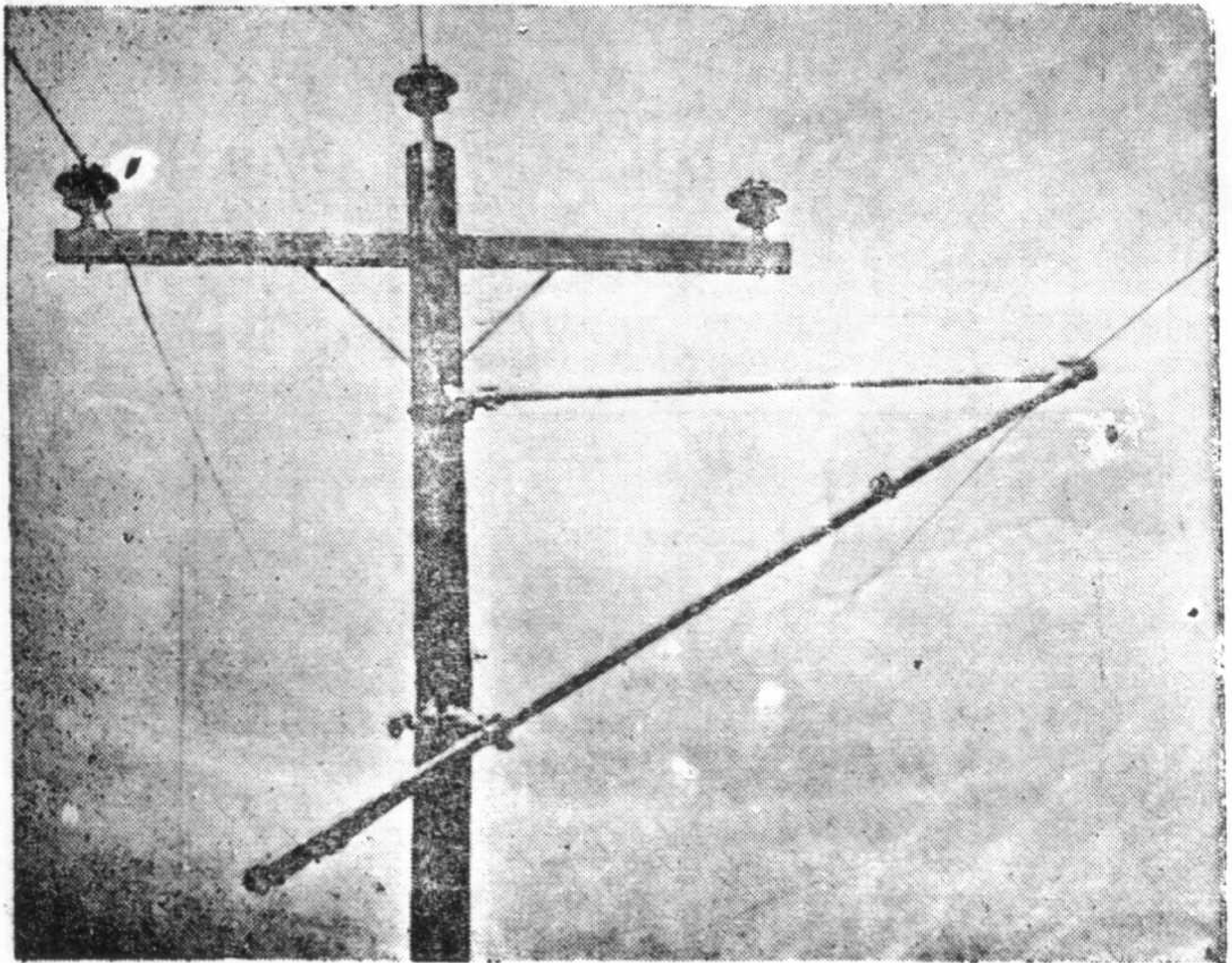


图 8

安全工作荷载

A

1¹/₂吋

1¹/₂吋

B

2吋, 250磅

2¹/₂吋, 250磅

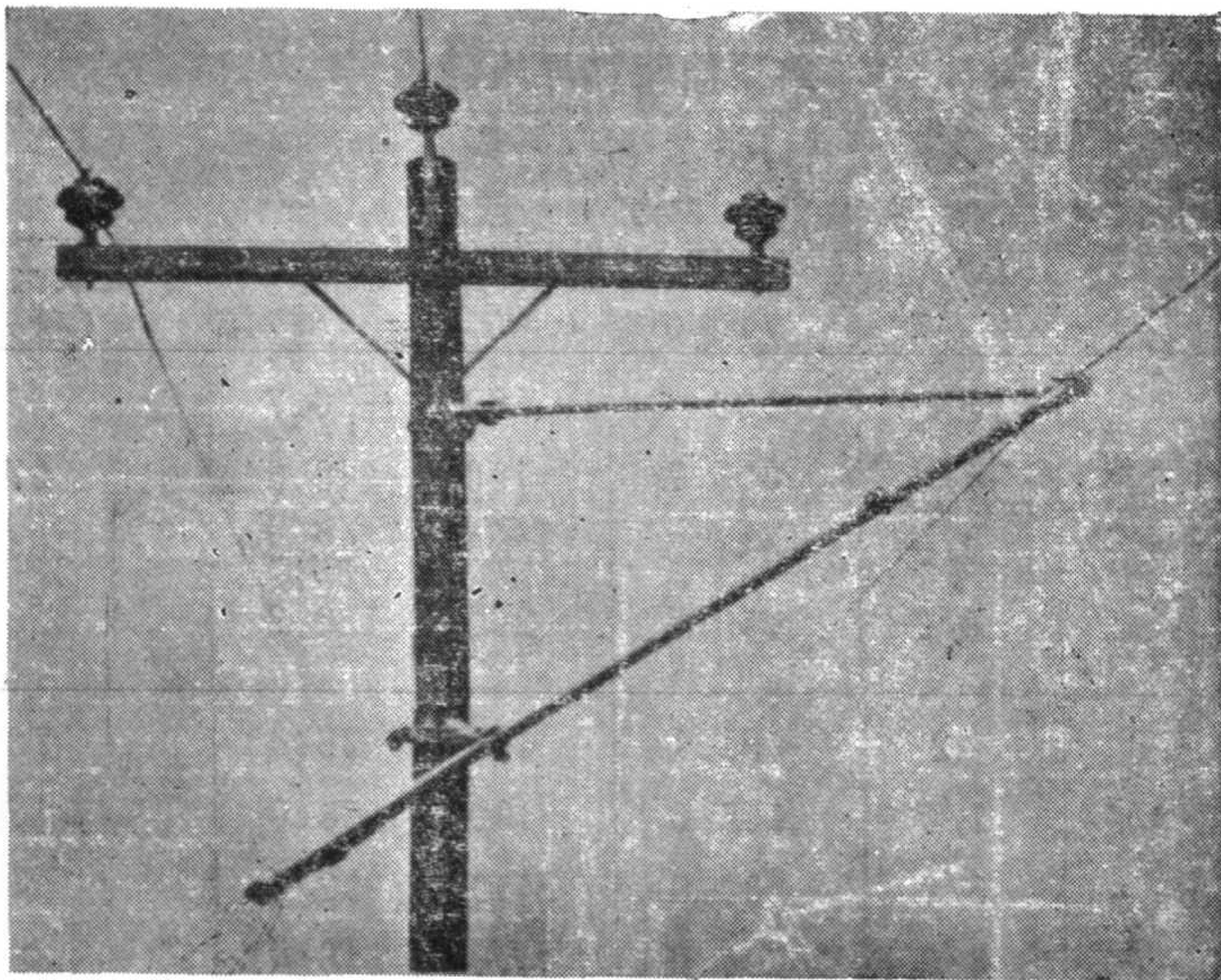


图 9

安 全 工 作 荷 载

A

1¹/₂吋

1¹/₂吋

1¹/₂吋

B

2吋 × 10呎, 150磅

2¹/₂吋 × 10呎, 150磅

2¹/₂吋 × 12呎, 130磅

2¹/₂吋 × 12呎的绝缘杆在固定器后面留有 2 呎的组件, 其荷载可认为与 2¹/₂吋 × 10呎的相同。