



拖拉机的冬季运用

П.З. 哥罗别次 著

拖拉机研究所技术报导科 译

人民交通出版社

本書介紹了拖拉機冬季使用前的準備工作、油路調整、以及如何觀察、技術
保養等方法。可供拖拉機手、拖拉機修理工學習參考。

拖拉机的冬季运用

П. Э. ГОРЮН

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАКТОРОВ
В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

ВСЕОБЩЕЕ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
УУ ДРЕЗЕРВНАДАТ
МОСКВА 1957

本書根據蘇聯勞動後備教科書出版社1957年莫斯科俄文版本翻譯

拖拉機研究所技術報導科 譯

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號

新華書店發行

人民交通出版社印刷廠印刷

1958年8月北京第一版 1959年8月北京第一次印刷

開本：787×1092^{1/2} 印張：2張

全書：56,000字 印數：1—3,000冊

統一書號：15044·1347

定價(10)：8.28元

目 录

前 言

1. 拖拉机冬季使用前的准备工作	5
拖拉机在低温下的工作特点	5
冷却系的准备工作	8
供油系的准备工作	10
润滑系的准备工作	11
电气设备的准备工作	11
发动机的保温	16
发动机在起动前的预热	17
冬季发动机的起动	18
驾驶员室的保温	25
拖拉机准备工作前的安全技术	26
2. 拖拉机的加油（或水）和润滑	27
发动机冷却系用的防冻液	27
拖拉机的加水	31
拖拉机添加燃料	32
拖拉机润滑油的充灌	37
传动机构用的润滑油	40
拖拉机加油（或水）时的安全技术	41
3. 冬季拖拉机的驾驶	42
在积雪条件下拖拉机的使用	45
载运货物时拖拉机的使用	47
泥炭的运输	47
石油产品的运输	48

干草和粪杆的运输	50
扁担柴和蔬菜的运输	52
拖拉机牵引的安全技术	52
4. 运输工具在工作前的准备	53
提高冬季拖拉机在路段上的通过能力	53
拖拉机用拖车	54
拖拉机雪橇的准备工作	58
测定雪橇的载重量	59
雪橇运输量的计算	60
5. 道路积雪的清扫	61
6. 拖拉机在冬季进行技术保养的特点	62
7. 拖拉机的冬季保存	63

前 言

苏联社会主义工业化为农业生产实现全盘机械化創造了一切可能性。在第六个五年計劃內將以各种不同的技术装备来装备我国的农业。在1956~1960年內农业将获得1,650,000台拖拉机(每台以15馬力計),其数量較第一、第二、第三和第四个五年計劃的总和还多。

在战后的年代里,在农业中拖拉机持续增长的同时,拖拉机的質量也有了显著的提高。

自1956年起,农业中仅輸入燃料成本低的柴油拖拉机。柴油机的耗油量較汽油机省30~40%。目前所生产的拖拉机的单位燃料消耗量为190~195克/馬力小时。

ДТ-14、ДТ-24、ДТ-40、МТЗ-5型拖拉机具有較高的工作速度和較多的档数。这样,可使拖拉机能更經濟地用作各种田間工作和运输工作。新出的拖拉机其运输速度約提高到20~25公里/小时。为改善牵引性能和柔化高檔工作,輪式拖拉机上裝有低压橡膠輪胎。工厂設計师們正在下述各方面进一步改进ДТ-24、ДТ-14型拖拉机的結構,即提高发动机馬力,用空气冷却代替水汽,用电气驅动代替起动机。

在农村中拖拉机广泛用于田間工作以及运输工作。为此,在拖拉机上常裝有傳动皮带輪,动力輸出軸,液压起重機。

如不正确地組織运输工作,农业生产机械化便不可能实现。拖拉机用来运貨約占全部农业工作的30%,而且絕大部分系在秋冬两季完成。不久以前,还只有少数拖拉机用来进行冬季作业,而現在我国許多地区于冬季已經大量使用拖拉机了。冬季使用拖拉机作运输或其他作业与夏季使用拖拉机作运输有很大的不同。冬季拖拉机在严寒下,在飄雪或暴风雪条件下工作,因之常須在結冰或积雪的坎坷路面上行駛。这样,就使得操縱拖拉机造成了很大的困难。

在苏联,有大部分拖拉机是在平均气溫低于零下十度的严寒条件下

进行工作的。因此，在冬季，使用前及时而正确地作好准备工作，经济地使用拖拉机便具有非常重大的意义。冬季行驶时的视度较差，从而也增加了拖拉机保养上的困难。

冬季，在机器拖拉机站和国营农场内使用拖拉机的经验应在技术文献中作广泛的介绍，以帮助机械师们有效地、经济地使用拖拉机。

1. 拖拉机冬季使用前的准备工作

拖拉机在低温下的工作特点

拖拉机在冬季的使用条件与其他季节的工作条件截然不同。秋季的爛泥漿以及雪堆大大地增加了拖拉机行駛的困难。拖拉机上有很多部件和总成要求在冬季以前进行专门的准备工作，例如，发动机，传动机构，转向机构，行走机构及许多其他机构。机器在冬季使用之前，首先必须对各个部分进行除垢，清洗，调整及潤滑。

較低的大气温度会引起潤滑油，燃料和冷却液的物理性质的变化。因此，提高了对发动机供油，潤滑和冷却系统的要求。

冬季，发动机的起动力比較困难。这是因为汽缸的充气温度低和压缩冲程终了时压力过低的緣故。充气温度低和压缩室的压力过低是由于发动机曲軸轉数低，压缩冲程时间过长而引起的混合气漏气所致。此外，还由于压缩室零件表面冷而引起的热损失所致。

压缩室表面与其体积的关系是压缩室表面导热强度的指标。預燃式发动机的指标为 3~3.5，而直接喷射式发动机的指标则为 1.8~2.4。其次，直接喷射式发动机較适用于冬季的气候条件。

拖拉机在冬季使用时必需采用自然点低的燃料。如果采用一般的柴油来起动力发动机的話，則在事先应将发动机进行預热，然后再行起动力。

大气温度低可能引起拖拉机工作的恶化甚至使其损坏。例如，拖拉机在停車时如不将冷却系統內的水放掉，或发动机不进行預热，則水就会冻结，因而引起水箱水管，汽缸头，汽缸体水套等的冻裂。

在低温的影响下，潤滑油的粘度大大提高。这样，发动机起动力时，使曲軸轉动困难。試驗的結果說明了气温由 +25° 降到 -13° 时，轉动曲軸所需要的旋轉力矩要增加 3 倍多。由于冷发动机机油粘度大大地提高，致使其零件和机构的磨損亦增大。試驗台試驗証明，除燃料消耗量增加

以外，发动机过冷同样会使它的有效功率下降。这是因为用来克服发动机摩擦零件间摩擦阻力的功率增加的缘故。

在干摩擦的情况下，如摩擦力的大小决定于作用在零件上的负荷，摩擦表面特性及磨合情况的话，则在湿摩擦时，分隔被润滑表面（即润滑油粘度）的油膜内粘力起着主要的作用。摩擦力和机油粘度的关系可以用封闭式轴承的摩擦系数公式求出：

$$f = A \frac{v \cdot n}{K} + B,$$

式中： v ——机油粘度，厘托；

n ——轴每分钟转数；

K ——平均单位负荷，公斤/平方公分；

AB ——与轴承尺寸及轴与轴承之间间隙有关的参数。

从方程式内得知，摩擦力的大小决定于轴承内油膜的厚度。机油温度下降，油膜的粘度便增加，因而轴承内的摩擦力也就增加。

柴油机最好在冷却水温度为 $80 \sim 90^\circ$ 时工作。当冷却系统内的水温下降，进气温度便降低，燃料点火便受影响而延迟，从而使柴油机的工作硬化，发动机发出敲缸声；功率降低而单位燃料消耗量则增加。

根据全苏农业机械化科学研究院的数据，M-35 型柴油机冷却水的温度由 85° 降到 45° 时，有效马力便随之而下降 5.5%（从 87.5 降至 82.2 马力），而单位燃料消耗量则增加 6%（从 227 增到 250 克/马力小时）。

冷却水温度低，发动机汽缸内进行燃烧过程时便会产生焦质和氧化物。这种混合物会引起汽缸和活塞环的严重积碳、腐蚀，并加速其磨损。

由于进入汽缸的燃料在冷汽缸壁上凝结，并将壁上润滑油层冲洗掉，因而使机械磨损和腐蚀作用加剧。

这种现象，特别是在没有完全加热或冷却发动机起动时更为显著。由于润滑油的粘度过高致使送到摩擦面上的润滑油压力不够，而使磨损倍增。发动机起动时，必需具备这样的条件，即送到摩擦零件的润滑油其压力必须较大。

因此，發動機汽缸內要灌以熱機油，每缸約灌半杯熱機油，油經火花塞孔灌入缸內，灌油後火花塞孔不予堵塞，而轉動曲軸。這樣，能減少曲軸連杆組的零件在起動時期的磨損 $\frac{4}{5} \sim \frac{9}{10}$ ，同時還便於發動機的起動。

積垢的稠厚焦油層粘着在燃燒室壁上，活塞頂部，閥座上 and 活塞環槽上。此時，故障的特點是閥門挂住或是活塞被楔住。膠粘的排氣閥在導管內被粘住，於是柴油機便熄火，起動就幾乎不可能。

在實際操作過程中，最常見到的是柴油機在低溫下工作 8~10 小時後，活塞組零件會膠結到使柴油機損壞的程度。

如冷卻水溫度很低，而且發動機採用了硫化柴油的話，發動機磨損就顯得特別快。根據國家運輸科學研究院的技術數據，柴油機如採用硫化柴油，當冷卻水的溫度為 30° 時，這時汽缸套和活塞環的磨損要比水溫在 80~90° 時高 5~7 倍。汽車發動機在 -13° 時，起動並工作 20 分鐘以使發動機預熱，這時汽缸的磨損相當於汽車行駛 130~200 公里後的磨損量。

氣溫較低時，化油器發動機的气体混合質量便變劣。發動機易于起動的主要條件是可燃混合氣蒸發得快，混合氣混合得好。當溫度很低時，燃料的粘度增加，使其蒸發性便變劣。空氣的密度增加較燃料的密度要大得多，因而供給空氣按重量計，要比需要的多得多。這時所得到的混合物過稀，這是化油器冷發動機起動困難的主要原因之一。未經蒸發的霧滴凝結在發動機汽缸的冷壁上，然後又流到油底殼而使油底殼的油充稀。冷混合氣不易燃燒，點燃這樣的混合氣需要很高的電壓。

溫度變化對空氣密度、粘度及比重的影響如表 1 所列。

這種隨溫度而變化的空氣密度和粘度，常常引起進入發動機汽缸空氣質量的變化，致使通過進氣管空氣阻力減小或提高。

柴油機汽缸的充氣系數和它的密度成正比。外界溫度如果降低，則進入汽缸內的充氣量便增加，因而其充氣系數便增加。

大家知道，充氣系數是：被壓縮在工作缸內的新鮮混合氣的實際數量與常溫在下活塞移動範圍內所能容納的混合氣數量之比。隨着充氣系

温度对空气密度、粘度及比重的影响 表 1

量 度 值	温度(°C)								
	负			正					
	20	10	0	10	20	40	60	80	100
比 重	1.39	1.34	1.29	1.24	1.20	1.12	1.06	0.99	0.94
密 度	0.142	0.137	0.132	0.127	0.123	0.114	0.108	0.101	0.096
动力粘度	11.3	12.1	13	13.9	14.8	17	19.2	21.7	24.5

度的增加，柴油机的有效功率亦随之有所增加。大气温度降低时，燃料的粘度便增加，致使油阻在向汽缸喷射时增加困难。喷射不好的燃料不能完全燃烧，工作混合气便会较稀，因而柴油机便开始冒烟。在这种情况下，有效功率便难以提高。

外界温度下降的同时，空气的实际需要量与理论需要量（即空气过量系数）之比亦变化。空气过量系数用改变燃料供量多少的方法保持其不变，以使发动机获得最有效的工作。这样，随着发动机加热条件的改变，发动机的经济指标及其工作可靠性亦随之有所改变。

为使发动机在容许的温度范围内工作，在现代的拖拉机和汽车上都装有节温器，以防止水温过低。

为便于起动发动机，必须做好发动机预热的准备工作，例如，发动机和驾驶室保暖，冷却系、润滑系、供油系及其他机构使用前的准备工作。必须及时准备好冬季用的润滑油和燃料，配制好防冻液和备件，钨钼等工具，以及提高拖拉机在泥潭地或雪地上的通过能力用的耐具。此外，还必须向拖拉机手介绍拖拉机冬季技术保养和使用规则。

冷却系的准备工作

冬季来临前，必须将冷却系统内的水垢除掉。为此，须先排掉冷却系统内的水，卸下节温器，再加冷却液。然后起动发动机，让拖拉机工作10~12小时。

采用的冷却液有下列几种：

1) 无水碳酸钠溶液 (Na_2CO_3) —— 配方：当温度为 100° 时，1 公升水内加 100~150 克；

2) 硼酸溶液 (5% 浓度) —— 配方：10 公升水内加入 1 克^①；

3) 百分之一食盐混合溶液，配方如下 (%)：

无水碳酸钠 (Na_2CO_3) —— 57

饮用碳酸钠 (NaHCO_3) —— 10.3

食盐 (NaCl) —— 1

硫酸钠 (Na_2SO_4) —— 2.7

磷酸钠 (Na_3PO_4) —— 29

配方：10 公升水内加入 100 克食盐混合溶液。

使用溶液后，冷却系应用干净的热热水冲洗，以便彻底排除残留的溶液。

洗涤后，关闭放水龙头，然后以下述任何一种冷却液灌入冷却系：软水，防冻液，酒精和水或甘油混合液，酒精和水混合液。

在配制混合液和向冷却系灌注时，均须使用干净的器皿。在拖拉机上灌注混合液时，可用带滤网的漏斗。发动机在工作的时候，防冻液带浅绿色，但这并不影响它的质量。防冻液弄脏时必须倒出，重新滤清。

如果拖拉机的冷却系在冬季灌水的话，则应尽可能妥善地将水箱保暖：在气候特别寒冷的地区，最好用毛毡或呢子将水箱下部的水管设法保暖。但是水箱保暖后，并不能保证其中的水不结冰。拖拉机手应特别注意这一点，以免水箱冻结。冷却系内水冻结的特征是在水箱加水口或旁通管有蒸汽逸出。若一旦发现水箱内的水开始冻结时，必需立即将其加热。为此，在水箱的外面应很好地罩一个外套。发动机应在低转速时工作，以便用它本身发生的热去加热水箱。当发动机内有了热水以后，水箱两端便被沾湿，水箱下部及下部出水管受热水包围。这时发动机的转速也要求很慢。如果水剧烈沸腾的话，则必需将发动机熄火 1~2 分钟，待水停止沸腾后再起劲发动机。加热水箱同样可采用下述方法：不

① 原为 1 公升——编者。

拿掉加水口的蓋子，在旁通管的下端必須套上橡皮管，以便引導蒸汽从橡皮管的另一端輸送到水箱左下側凍結的部位。这样，就可以加速水在冷却系內的循環。

不应用火把加熱水箱，因为这样做难以得出預期的結果，甚至使水管焊錫熔化以致发生故障。水沸騰不一定是因为水箱內有冰块而影响冷却系內水的循環。如果水箱散熱表面的溫度全部一样的話，則就說明冷却系內全部充滿汽水，并表示工作很正常。这时发动机过热，这是由于其他原因所引起的，其原因必需从发动机本身来找。这也可能是由于发动曲軸箱的潤滑油不足，燃燒緩慢，風扇皮帶断裂，低速行駛，增加了道路阻力，底盤机构的故障（制動器过紧，傳動裝置卡住）及其他故障。

如果在拖拉机上沒有发现上述缺陷，而水因发动机过热而一直在沸騰，这时候必須將保暖套的帘門打开，以增加发动机的通風量而使其繼續工作。

过热发动机只有当它在工作时方能添加冷水。为免缸体裂縫，灌水的时候，应緩慢，水流要小。当水箱的加水口蓋子打开的时候，必須小心，因冷却系內部压力增加而噴出开水或蒸汽，以免燙伤。冷却水的溫度不应低于 $70\sim 76^{\circ}$ ，而排除的废气则不应冒黑烟。

供油系的准备工作

供油系应在严寒沒有到来之前做好冬季使用的准备工作。在洗滌油路、油箱、濾清器和沉淀杯时，应同时作好化油器和其他供油附具的調整工作。

必須尽量避免在可燃混合气內滴入水和雪。加油必須要經過濾清器或者是网眼很密的漏斗，但最好是用麂皮。燃料如果滲有水滴，会結冰块，从而使发动机工作中断。應該定期对沉淀杯进行檢查。当发现沉淀杯內有水的时候，必須立即將水放掉。

空气濾清器在 $-20\sim -40^{\circ}$ 下工作时，如地上沒有雪应加汽車減震器用油，而在零下 40° 条件下工作且地上有雪时，空气濾清器內便什么也不用加。

潤滑系的准备工作

随着大气温度的下降，潤滑油的粘度亦随之增加。严冬季节油变得很稠，因而在油管内很难流动。由于輸油情况不良使拖拉机摩擦表面的潤滑不足，而使其加速磨損。由于潤滑油粘度的增加使曲軸在起动机时，轉动费力。因此，在秋冬季节，发动机构曲軸箱、变速箱、分动箱、轉向器及后桥壳所用的夏季潤滑油必須換用粘度較小（較夏季用油为小）的冬季用的潤滑油。

发动机潤滑油应该根据国家标准所规定的牌号选用。

机器在加冬季潤滑油之前，必須用柴油很好地将发动机曲軸箱洗干净。粘度很大的潤滑油不许用下列任何一种油类調稀，例如：煤油，汽油或是粘度小的机油。在严冬条件下工作时，发动机内只可加用經过加热温度在80~90的潤滑油。

汽油拖拉机在使用时不应该有真空現象，因为可燃混合气在低温时不易蒸发，如果逸入曲軸箱的話，会冲淡发动机曲軸箱内的潤滑油。此外，在冬天还会增加水蒸汽凝結，結果使潤滑油中形成很多冰晶粒，以致堵塞机油滤清器和油管。因此必須定期对曲軸箱内的潤滑油进行检查并清洗滤清器。机器的潤滑工作必須趁它每次工作完毕后，趁起机构的摩擦零件还热和滑油还没有冷下来的时候就着手进行，如果拖拉机停放在露天或者是在大气温度低于 -10° 的室内停放的話，必需在发动机停止后将曲軸箱内的滑油放出。拖拉机在严寒条件下，长期停放后的起动机要特別小心，因为在变速箱内冻結了的油，当发动机以很高轉数工作时齿輪可能断裂，离合器可能损坏。

电气设备的准备工作

发动机上大多数的缺陷是由于电气仪表、发电机、磁电机、火花塞或其他仪表的故障而引起的。发动机上的发电机电流必須調整到发动机以中等速度工作时，其电流約为10~12安培。当充电电流超过20安培时，則可能燒燬发电机的綫圈。电刷和整流子应定期檢查；坏了的电刷必須掉換，而整流子則用細沙紙擦干净。为了使发动机在冷天起动机得

到較強的火花，應很好調節點火儀具。在冬季即使只有一個火花塞工作不好，也會使發動機起動困難，使燃料消耗量增加，使用不經濟，使發動機的馬力下降並沖淡發動機曲軸箱內的潤滑油。

在沒有加熱的發動機上，不工作的火花塞可以凭感覺發現，因為這時候它較其他火花塞為冷。不工作的火花塞還可以用逐缸點火的方法來判斷。

磁電機斷電器和配電器觸點的清潔程度，觸點之間的間隙是否正確以及觸點接觸面是否全面接觸，這些對點火系的工作具有極重大的意義。觸點之間的斷開距離應為0.4~0.6公厘。在發動機上安裝18公厘和14公厘的火花塞時，電極之間的火花間隙應為0.6~0.7公厘，而10公厘的火花塞則應為0.9~1.0公厘。

在冬季為使發動機易于起動，必須正確地調整點火時間。點火過早，由於起動手柄的反擊很可能引起事故；如點火遲，則會使發動機起動複雜。

大家知道，國產拖拉機還沒有採用電瓶。在哈爾科夫、烏拉基米爾和明斯克拖拉機廠的設計師們欲在MT3、UT-24和UT-14型拖拉機上安裝電起動馬達。在某些機器拖拉機站和國營農場中的外國拖拉機，其發動機包括柴油機的採用電瓶起動已有多年了。如德國的“少先隊”拖拉機上的柴油機即裝有電起動機。如電瓶充電情況良好且無其他缺陷的話，則發動機起動時便快而可靠。

電瓶在冬季使用前的準備工作正確與否具有極其重大的意義。冬季電解液的比重應比夏季的略大，因為在低溫下當其密度不足的時候可能結冰。電瓶中電解液隨比重而變的結冰溫度如下（見表2）。

電瓶中電解液的結冰溫度

表 2

+15°時電解液的密度	1.32	1.28	1.25	1.20	1.15	1.12
電解液的結冰溫度°C	-64	-74	-50	-25	-14	-

从表2中可以看出，电解液结冰温度在比重为1.29（用比重计测出）时为最低。

如果完全充电时电解液的密度为1.29，则当其放掉一半电荷时，电解液的密度为1.2。这样密度的电解液约在 -25° 时结冰。

当电解液结冰时，总是整个电瓶都受到损坏，因为溶液一膨胀便破坏极板上的活性物质，并使电瓶出现裂缝。电瓶在冬季使用前必须重新充电，并且将电解液的密度提高到冬季标准。

随气候条件的不同，充电结束时电解液的密度规定如下（见表3）。

气温为 15° ，充电结束时电解液的密度 表3

季	节	电 极 隔 板		
		木 質	氮 化 乙 烯 木 質 夾 板	絕 緣 材 料
冬季温度低于 -35° 的极北部地区				
冬	季	1.310	1.285	1.285—1.310
夏	季	1.270	1.270	1.270
冬季温度在 -35° 以上的北部和中部地区				
冬	季	1.285	1.270	1.270—1.285
夏	季	1.270	1.270	1.270
南 部 地 区				
冬	季	1.270	1.270	1.270
夏	季	1.240	1.240	1.240

根据测得的密度求电瓶的充电程度

表 4

电瓶完全充电时电解液密度(15°)	电瓶放电时电解液密度(15°)	
	25%	50%
1.310	1.270	1.230
1.285	1.245	1.205
1.270	1.230	1.190
1.245	1.200	1.160

在冬季，放电超过了电解液初期密度的25%的电瓶组不得使用。每組电瓶内的电解液密度用比重計測定(图1)，而电瓶的充电程度則可用表4根据已測定的密度求出。

电瓶組的充电程度可用电荷进行檢查(图2)。

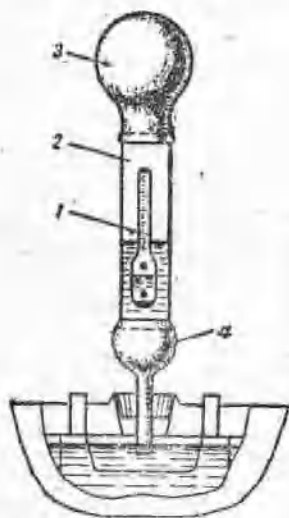


图1 电瓶内电解液密度的檢查：
1-比重計；2-浮标；3-橡皮球；
4-管接头

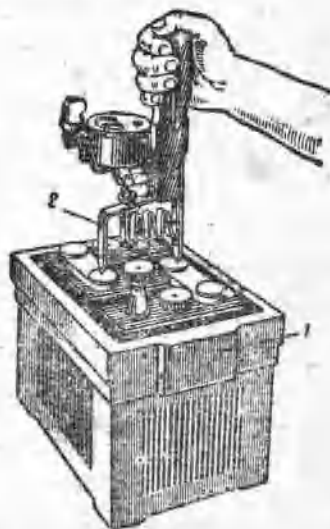


图2 电瓶充电程度的測量：
1-电瓶組；2-电荷叉。

电解液的密度在+15°时进行测量。如不在此温度下测量，则每差一度皆应以温度系数0.0007进行校正。如果电解液的温度大于16°，则比重计的读数应加上校正值，如果低于15——则减去校正值。校正刻度见图3。

为测定电瓶的充电程度，可用电荷又从电压表上求得读数，该读数应符合下述的电瓶情况：1.7~1.8伏——全充电；1.5~1.6伏——半充电；1.3~1.4伏——全放电。

随大气温度的下降，电瓶的容量也随之减少并使接线夹头上的电压下降。如果在+20°时电瓶的容量假定为100%的话，则在-20°时，容量将减少一半。

冷电瓶充电的效果不好。当电解液的温度为-10°时，已经放电一半的电瓶只可能充以额定容量的60%的电。因此，在冬季为了使电瓶使

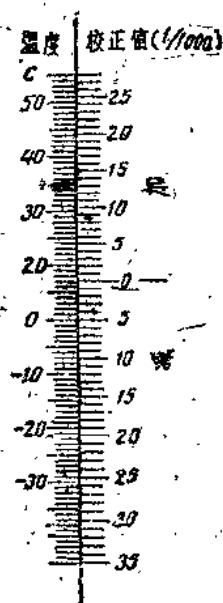


图3 比率和温度关系的校正表

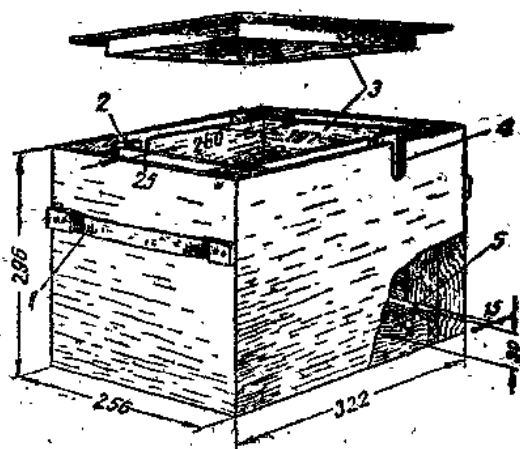


图4 3-CT-70电瓶用保温箱：

1-用结实的扁带制的把手(搬移电瓶用)；2-带绝缘层穿孔；3-保温层；4-电动机接插穿孔；5-电瓶制点