

畜牧场与 放牧场的 供水机械化

〔苏〕Л. Я. 卡谢柯夫 著

2·9

中国农业机械出版社

畜牧场与放牧场的供水机械化

〔苏〕Л.Я.卡谢柯夫 著

金树德 董其煌 译
孙敬文 卢象畴 校

中国农业机械出版社

本书是根据 Л. Я. 卡谢柯夫所著《畜牧场与放牧场的供水机械化》的俄文版译出。该书较详细地介绍了畜牧场与放牧场所供水系统设备的安装和使用以及水泵等有关设备，同时还叙述了供水系统自动化所采用的方法。特别是该书中所介绍的有关使畜牧场与放牧场的供水与配水完全实现机械化和自动化的机械设备，更能极大地提高劳动生产率和降低畜牧业及养殖业生产的成本。对于我国广大畜牧场实现供水机械化和自动化有着重要的参考价值。

本书可供农牧业生产战线上的广大科技人员、机务人员及大专院校畜牧专业师生参考。

**Механизация
водоснабжения
животноводческих
Ферм
и пастбищ**

Л. Я. Кашеков
МОСКВА 《КОЛОС》 1976

畜牧场与放牧场的供水机械化

〔苏〕Л. Я. 卡谢柯夫 著

金树德 董其煌 译
孙敬文 卢象畴 校

责任编辑：孙 瑞 责任校对：贾立萍
封面设计：田淑文 版式设计：乔 玲
责任印制：张俊民

中国农业机械出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092¹/₃₂ · 印张 8¹/₂ · 字数 187千字
1987年9月北京第一版·1989年9月北京第一次印刷

印数 001—310 · 定价：8.20 元

ISBN 7-80032-036-7/S·14

目 录

绪言	1
第一章 水的质量和饮水标准	3
第一节 对水质的要求	3
第二节 饮水标准和需水量的确定	9
第三节 消防方面的主要要求及用水量	11
第二章 供水系统	14
第一节 供水方案	16
第二节 大型畜牧综合体的供水特点	19
第三节 供水系统的利用	21
第三章 供水水源与引水建筑	23
第一节 供水水源	23
第二节 供水水源的卫生保护	33
第三节 供水水源出水量的确定	34
第四节 引水设施的运用	38
第四章 供水管网及其设施	51
第一节 管子及其联接	52
第二节 供水管道附件	57
第三节 自动喂水器	63
第四节 热水器	75
第五节 外部输水管网	79
第六节 内部输水管网	91
第七节 输水管网的试验、清洗与消毒	106
第八节 输水管网的水力计算与管径选择	109
第九节 输水管网的运用	116

第五章	水泵和水泵站	126
第一节	叶片式水泵	134
第二节	容积泵	146
第三节	喷水装置	155
第四节	惯性泵	161
第五节	无压扬水机	166
第六节	离心泵的安装与使用	169
第七节	潜水离心泵的安装与使用	176
第八节	涡流泵的安装与使用	182
第九节	喷水装置的安装与使用	184
第十节	扬水设备的选择	192
第十一节	水泵站的检查测量仪器	199
第六章	水塔和贮水池	207
第一节	水塔	208
第二节	贮水池	213
第三节	水箱容量和水塔高度的选择	214
第四节	水塔和贮水池的安装与使用	220
第七章	水泵装置的自动控制	227
第一节	水泵装置自动化的基本原理	227
第二节	利用水塔或水箱实现水泵装置的自动控制	233
第三节	带空气压缩罐的自动水泵装置	240
第四节	水塔或水箱的自控水泵装置的安装与使用	247
第五节	有压缩空气罐的自控水泵装置的安装与使用	251
第八章	放牧场的供水	258
第一节	牧场饮水站的分布	260
第二节	饮水站系统	263

绪 言

农业的发展是我们党经常关注的中心问题，并为它的不断提高而奋斗。因而农业的发展已成为全民的事业。国家尤其关心整个农业生产的基础——粮食的增产。没有足够数量的粮食，就不能保证轻工、食品工业的原料供应及提高畜牧业的产量，也就无法为广大人民提供丰富的食品。然而，粮食的生产并不能代替奶品、肉类、禽蛋及各种毛织品的生产。苏联共产党第二十五次代表大会的决议中指出，在发展畜牧业的工作中，逐渐用新技术取代，这将是一个重要的发展方向。然而要想合理地使用为发展畜牧业和养禽业投入的资金，其首要条件则取决于生产组织的合理化和运用适合于机械化、电气化的经济生产方法。实践经验表明，工业形式的专业化对畜牧业和养禽业的发展有着巨大的生产效果。作为畜牧业和养禽业的工业基础的集中化和专业化，为产量高速地增长提供广阔的前景和可能。以年平均产量计算，它可以极大地提高劳动生产率和降低畜牧业、养禽业生产的成本。而降低单位畜牧业和养禽业生产的劳动消耗及成本又是与继续提高生产过程的机械化与自动化水平密切相关的。在缺少机械化和自动化的地方，供水过程是最繁重的、付出代价最高的生产过程之一。在没有机械化供水的畜牧场，消耗于供水和牲畜饮水的劳动，要占牧场总劳动量的30%左右。同时，每1 m³水的价格也将达到1.2~1.5卢布，在多数情况下甚至达到2.5~3卢布。因而畜牧场采用机械化和自动化供

水，将会降低多种劳动成本和消耗。例如，消耗于非机械化的提水、输送和供给 1 m^3 水的劳动量，要超过 300 人的劳动量/min，而在自动化的条件下，则只需要 2 人的劳动量/min。此时供给 1 m^3 水的成本仅为 5 戈比。对于放牧场，其供水机械化则具有更为重要的意义。在这样的畜牧场中，上缴国家的羊肉占 50% 以上，牛肉占 30% 以上，羊毛占 60% 以上。在放牧场里，非机械化提水的劳动量消耗，通常占总畜牧饮水消耗的 70~80%。因此，为了对放牧场进行供水，需要组成牧畜饮水网点，就地建造水井，安装水泵、储水箱和饮水槽等设施。这样，每只绵羊年饮水费用可从 1.7 卢布减少到 0.3~0.6 卢布。

在对牲畜和家禽的饲养管理中，饮水自动化对促进其产量的提高也有很大作用。

通过畜牧业生产的实践及多年科学工作研究成果证明，在普遍改善牲畜喂养的条件下，保证其足够数量的优质水的供应，在不改变每日饲养条件的情况下，母牛奶产量也可提高 10~15%；促使大牲畜增殖 3~5%；猪的体重可增加 14~18%；羊毛产量增长 10%。

社会主义农业的全面发展，要求不仅在农场而且在牧场，都要合理运用机械化和自动化技术。编写本书的目的，在于向集体农庄和国营农场的广大机务人员、牧民介绍有关畜牧场和放牧场供水系统设备的安装与使用、水泵及其它有关的设备，同时还阐述了为供水系统自动化而采用的方法。

本书所介绍的机械设备，可使畜牧场与放牧场的供水、配水完全实现机械化与自动化，从而极大地减少了畜产品生产的劳动量。

第一章 水的质量和饮水标准

水是影响牲畜健康和产量的重要因素之一。也是构成生命机体细胞的基本物质之一，并参与生物机体内所进行的许多生物化学和代谢过程。而新陈代谢只能在营养物质和代谢产物被溶解，并处于运动的条件下才能进行。水则是这些物质的主要溶剂。水把营养物质输送到机体的各个部分，同时把生物体的代谢产物和有害物质排出体外。生物体内相当大量的水，是通过皮肤表面，以汗液的形式从汗孔排出；以及通过肾脏排尿及通过乳房分泌乳汁等形式排出体外。水还参与体温调节，并且是奶汁的组成部分。形成1 kg的奶要消耗3 kg左右的水。牲畜体内缺水比起饥饿来危害性更大，此时牲畜的食欲减退，即使用最好的饲料喂养它们，也会出现虚弱和减重，从而降低牲畜的质量和产量。科学研究表明，在牲畜体内失水10%的情况下，心脏将受损害，体温会升高，因而导致牲畜患病。在牲畜体内失水20%的情况下，会造成死亡。研究结果还得出，在一般挨饿但有足够饮水的情况下，牲畜还可以生存30~40天；如果停水，牲畜4~8天内就会死亡。用劣质水供牲畜饮用或调制饲料，会引起牲畜患病和引起小牲畜中毒死亡。

第一节 对水质的要求

从各种天然水源获得的水，常常不是十分纯净的。在水的循环过程中，水与地表的各种物质接触时，要混合并部分

溶解地表的物质。在水中，也会有微生物存在，而成为许多疾病的媒介。因此，并不是任何水都能用来供牲畜饮用或作其它饲养用水。例如，腐败或含有较多数量的硫酸盐和硝酸盐的水，就可能引起牲畜流产和患肠道疾病。在水中存在过量的铜、铅和锌的化合物时，可能是牲畜大批死亡的原因。因此，只有在畜类用水与供人饮用的水没有什么差别时，才是适宜的。

饮水应该是清洁、透明、无色无味、有清凉可口的味道，没有致病的细菌及有害物质。饮用水的卫生质量标准，是执行苏联国家标准 ГОСТ2874—54 和 2761—57 颁布的规定，在标准中，规定了物理、化学和细菌性等方面的许多界限。

水的物理性质 是由透明度、浑浊度、色度、气味、味道及其温度等因素决定的。

水的透明度和浑浊度，取决于存在水中的有机质或矿物质的悬浮微粒。水的透明度的测定有：“十字法”和“铅字法”两种方法。在用“十字法”测定透明度时，是将所用的水灌入直径为 3 cm，高为 350cm，带有测量刻度 (cm) 的玻璃圆筒内，在圆筒底部安置有瓷制圆环，用两条粗为 1 mm 的垂直于水平的线，将环等分为四个象限。在每个象限的中心，都有直径为 1 mm 的黑点。用“铅字法”测定水透明度的仪器，是由安装在支架上带刻度的，高度不小于 30cm 的玻璃圆筒和放置于底部的标准铅字组成。水的透明度是通过一定高度的水柱来测定，透过该水柱，要在瞬间就能清楚地观看到瓷圆环中的黑点或者能认出标准铅字。饮用水透明度的标准是：按“十字法”为 300cm H_2O ，按“铅字法”为 30cm H_2O 。

由于水中含有大量有机质和矿物质，因而使水变为不透明的浑水。其浑浊程度，定义为水的浊度。饮用水的浊度应当不高于 2 mg/L。

水中所含悬浮物质的数量，可根据一定容积的试验用水，通过过滤器后的水的体积改变来确定，过滤沉淀物的质量，应当在 105℃ 下烘干再测定。

水的颜色，往往是由于水中存在着对于生物体无害的、被溶解了的腐植质形成的。这些无害物质，使水具有黄褐色或淡黄色。而绿色的水，说明水中存在有硫化氢和有机物。如果颜色的出现是由于污垢、脏水和粪便、垃圾等污染所造成，则这样的水未经预先处理，是不能作为饮用水的。

水的色度是通过试验用水与人工配制的，它是由含钴和铂盐类的有颜色的标准水的样品进行比较来测定的。按含铬-钴的比率标准而规定为度。依靠质量标准，饮用水的色度应该不高于 20 度。

水的气味和味道，主要取决于水中含有的混合物的类型。水中的气味可能是由于水中存在活的和死的微生物、污垢、脏水及垃圾等而引起的。植物性有机质的繁殖及其分解的产物，使水具有沼泽、淤泥、土腥或草的气味。而霉烂发臭和硫化氢的气味，一般表明在水中存在着有机物质分解的过程，应该怀疑这种水有细菌存在。好的饮用水，不应该有特殊的气味。水的味道可以是咸的、苦的、咸苦的、酸的、甜的和酸甜的等等。对于饮用水，其味道应该是可口的和清凉的。在水中存在二氧化碳，就使其具有可口和清凉的味道。不可口的杂味，说明在水中存在有相当数量的盐类。评价水的气味与味道特性，一般分为五级。

饮用水的质量标准，规定在温度为 20℃ 时，气味和味道

不应高于二级。

水温对于畜产品牲畜产量有很大影响。过于热的水，不能使牲畜解渴和感到清凉。长期给牲畜饮用高于 20°C 的水，可能使牲畜软弱无力，并容易使它们感冒及患其它疾病。

在给牲畜饮用冷水时，有相当多数量的能量，不是消耗在使牲畜生长方面，而是消耗在使水变热上。冷水会使牲畜机体消耗掉相当数量的热量，为了补偿这些热量的损耗，就需要额外增加饲料。

为了查明饮水温度对牛奶产量的影响，要进行30天以上的饲养对比试验，为此目的，专门挑选出16条试验奶牛。按每组8头分成实验和观察用两组。试验后表明：当给试验组的奶牛饮用 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$ 的水，给观察组的奶牛饮用 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 的水的情况下，观察组的奶牛挤奶量要比试验组的奶牛提高7%。

为了保存热量并使其转化为牲畜的畜产品，特别是在冬季，牲畜必须饮用适应其生理要求的热水。但确定适合各种情况的适宜水温，目前还不可能做到，因为这要取决于多种条件。但是，根据现有生产条件下获得的试验研究结果，可以推荐下面几种有利的饮水温度供参考：给成年牲畜饮水的温度，应该在 $12\sim 14^{\circ}\text{C}$ 范围内；给奶牛和怀胎奶牛饮水温度为 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ ；

按照苏联农业部（MCX）的推荐标准，根据牛奶场目前生产的状况应当采用下列水温：用于冲洗牲畜身体的水温为 $37\sim 38^{\circ}\text{C}$ ；用于洗涤牛奶输送管和盛奶器皿的水温为 $55\sim 65^{\circ}\text{C}$ ；用于掺拌小牛饲料的水温为 $40\sim 65^{\circ}\text{C}$ 。

水的化学特性 用硬度、蒸发残留量、活性反应及水中有害物质的含量来表示。

水的硬度取决于溶解于其中的钙、镁盐的含量，在评价

日常生活用水时，它是一个重要指标。硬度可以是暂时性的，只要把水烧开，硬度即发生变化。水煮开后，硬度不变的部分说明是永久性的。水中暂时性和永久性的成份总含盐量，用总硬度来表示。

牲畜饮用太软的水是不利的，因为它不能保证牲畜所需要的矿物质。牲畜也不喜欢饮用软水。无论是为了满足牲畜的生理要求，还是为了产奶，奶牛都需要大量的水。奶牛由于产奶而消耗了大量的钙，如果钙的储备得不到补充，将从奶牛的骨骼中消耗钙，并因此会患软骨病。

给牲畜饮用过硬的水可能会引起肠胃疾病。从经济和技术目的来看，硬水用作日常生活用水是不理想的。因为在这种水中，饲料不易煮烂。用这种水洗涤时，要多耗用肥皂。在供汽锅炉或内燃机冷却系统中使用的硬水，可能会在其中形成硬性积垢，从而会破坏机器的正常工作。

水的硬度以度 ($^{\circ}$) 或毫克当量/升 (m.e./L) 来计量。 1° 表示在 1 L 水中含有 10mg 钙或是 7.2mg 镁盐。以 1 m.e./L 表示的硬度，相应于水中含有 28mg/L 的钙，或 20.16mg/L 的镁盐。这样， 2.8° 硬度即相当于 1 m.e./L。

如果水的硬度不超过 10° (3.5 m.e./L)，则称为软水；硬度为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ (3.5 ~ 7 m.e./L) 的水称为中硬水；硬度为 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ (7 ~ 10.5 m.e./L) 的水称为硬水；而超过 40° (14 m.e./L) 的水称为超硬水。日常饮用水的硬度不应超过 7 m.e./L 或 20° ，建议采用硬度不大于 3.5 m.e./L 或 10° 的水作为内燃机冷却用水。

用蒸发残留量 (干固残渣) 可表示水的硬化度的程度。蒸发残留量可以用这样的方法来确定，即把 1 L 预先滤清过的试样水加以热蒸发，并在 $105 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 温度下烤干残留物，

直至析出的残留物质量不变为止。优质水的蒸发残留物为白色或淡灰色。被有机物质或铁锰化合物污染的水，呈铁褐色或暗褐色。

在 1 L 饮用水中，蒸发残留量不应超过 1000mg。

活性反应 pH 值表示水的酸碱度，可用 1 L 溶液中含氢离子浓度 (g) 来表示。被有机物质或腐烂物质污染的水，呈碱性反应，而工业企业的排水则呈酸性。pH=7.0 时，水呈中性，pH>7.0 时呈碱性，pH<7.0 时呈酸性。优质饮用水的酸碱度应当在 pH=6.5~9.5 的范围内。

对水中有害物质而言，它们的含量不允许超过：铅 0.1、砷 0.05、氟 1.5、铜 3.0、锌 5.0、铁 1.0、硫酸盐 500、氧化物 350 (mg/L)。

近年来，很注意对天然水的放射性的研究。事实表明，岩石里都含有放射性元素及其裂变产物（铀、镭、氡等）。天然水源有可能被含有放射性的排水所污染。当放射性物质渗入水源时，所有水生植物和动物产区都将被严重污染。在这里卫生部门规定了天然水中，所含放射性物质的允许极限浓度。例如，作为饮用水的地下水，只允许含有水自身带有的放射性物质，而且其含量要在一定允许范围内。地下水中不允许含有人为的放射性物质。

水中细菌特性 可用其细菌污染的程度来表示，即带入水中的污染物数量和种类。水是多种病毒、细菌繁殖的有利环境，细菌可以是最简单的或高级的，有的则是水中原有的或暂居于水中。引起肠胃病的细菌，对于人类和牲畜的健康危害性很大，会引起伤寒、痢疾和霍乱疾病。这些细菌都是病原菌。

有害的细菌，主要以粪便污染的形式进入水中，一般可

按存在于水中的肠道杆菌数量来对水的卫生质量进行评价，这种细菌也常寄生于人或牲畜的肠道中。水被肠道杆菌污染的程度，用水源中的大肠杆菌价或大肠杆菌指数来表示。大肠杆菌价是在水中，只出现一个肠道杆菌时水的最小容积(mL)。大肠杆菌指数是指在1 L水中，肠道杆菌的数量。

按照规定，如果大肠杆菌价不小于300或者大肠杆菌指数不大于3，那么这种饮用水是没有细菌传染危险的。确定水中所含细菌的总数，也可用来表征水的细菌污染程度。在1 mL饮用水中的细菌不应超过100个。

水的适用性可由卫生部门通过对试样水的物理、化学及细菌分析加以确定。从地表水源抽取水样，应当在1~1.5 m深度处的取样点取样，而从水井或输水管中取样时，应当在抽水或排水25 min后再开始取。一般应取2~3 L的水样注入玻璃容器中，该容器有一个仔细研磨过的并能保证密封的塞子。在取样前，应仔细用蒸馏水冲洗容器，然后把它凉干。

第二节 饮水标准和需水量的确定

确定供水网点所需水量，是一个很重要的问题，因为所得的数据将作为给水建筑和设备的原始数据。

牧场中总用水量取决于牧畜总头数及种类、耗水的技术操作过程、工作人员的生活用水及其它因素。为了确定需水量，必须结合供水网点的远景发展规划，掌握所有可能的用户消费，以及对他们确定相应的用水标准。

一般把用户在一昼夜内平均消耗的水量，作为用水量定额，这些定额称为昼夜平均用水量定额。为了求得供水网点的昼夜平均用水量，需把各类用户的数目乘以相应于它们昼夜平均用水量，然后再把各类用户的昼夜平均用水量求和即

可：

$$Q_{\text{ср.сут}} = n_1 q_1 + n_2 q_2 + n_3 q_3 + \dots + n_m q_m \quad (1)$$

式中 n_1, n_2, \dots, n_m ——各类用户的数目；

q_1, q_2, \dots, q_m ——各类用户的昼夜平均用水定额。

按照定额所算出的昼夜平均用水量，给出了供水网点上总的需水量，它可以用来确定年需水量及计算水费。

不同昼夜内，畜牧场和居民区的用水量是不同的。用水昼夜变动量，取决于季节。夏季用水量要比冬季大，因为在夏季供牲畜饮水及冷却牛奶的用水量会增加，还要有灌溉绿化区及其它地方的用水量。在每昼夜内的小时的用水量的变动也是很大的，夜里用水量比白天少。一般从早晨起，用水量开始增加，在准备饲料、加工牛奶、打扫畜栏、清洗挤奶用具及盛奶器皿时，达到用水高峰。晚上用水量开始减少，到夜里达到最低值。

应该根据上述的情况来考虑选取合适的给水建筑及设备，以便使它们的供水能力在任何时候都能满足用户的用水量要求，就是说，要保证在需要最大用水量的那些高峰昼夜中，有足够的用水量。因此，在确定昼夜最大用水量时，必须考虑到用水量的昼夜的不均匀性。

昼夜最大用水量，可用昼夜平均用水量乘以昼夜不均匀系数求得：

$$Q_{\text{макс.сут}} = Q_{\text{ср.сут}} \cdot R_{\text{сут}} \quad (2)$$

式中 $R_{\text{сут}}$ ——昼夜不均匀系数。

在需要最大用水量的那些昼夜里，每小时平均用水量为

$$Q_{\text{ср.час}} = \frac{Q_{\text{макс.сут}}}{24} \quad (3)$$

每小时最大用水量可通过计算小时不均匀系数来确定

$$Q_{MAK\sigma.tac} = Q_{CP.tac} \cdot R_{tac} \quad (4)$$

式中 R_{tac} ——小时不均匀系数。

按照昼夜最大用水量来确定水塔和储水池的容量，按每小时最大用水量来选用扬水设备。在计算中，采用下述不均匀系数值：对于畜性区 $R_{cyr} = 1.3$ ，有自动喂水器时， $R_{tac} = 2.5$ ，没有自动喂水器时， $R_{tac} = 4$ 。对于农业地区的公共住宅区， $R_{cyr} = 1.2 \sim 1.4$ 和 $R_{tac} = 1.5 \sim 2.0$ 。在选择输水管网的管径时，必须求出每秒的最大用水量：

$$Q_{MAK\sigma.cex} = \frac{Q_{tac.MAYO}}{3600} \quad (5)$$

畜牧场中用水量的多少，与生产操作过程密切相关。如果饲养和挤奶时间重合，则对按每小时计的昼夜用水量分配有很大影响，重合时将明显出现用水量最大不均匀性的峰值。用水量变化很大时，会对给水建筑和扬水设备的工作带来极不利的情况。在牧场中，生产操作过程组织得越完善，则用水量不均匀性越平稳。为创造给水系统有利的工作条件，必须在这样情况下来计算，即绘制牧场用水量图表，以使按昼夜每小时计的用水量变化足够均匀；并以此来安排合理用水的操作过程。

第三节 消防方面的主要要求及用水量

在畜牧场中，消防水管通常与日常饮水管联接在一起。对消防水管的主要要求，是要能保证在一年的任何季节及昼夜的任何时刻，向发生火灾的地点迅速而不间断地供给足够数量而又具有所需压力的水。通常消防水管分为高压和低压两种。低压水管灭火所需的压力，是靠移动式消防泵来实现，该泵与安装在给水管网上的灭火栓相连接。低压水管

中的压力，在管网中的任一点，都不应小于 $10\text{mH}_2\text{O}$ 。为了保证消防泵工作的可靠性和防止消防泵抽水工作时，在给水管网中出现低于大气压力的情况，这个压力保持一定的值是必需的。在给水管网中，若形成真空，有可能招致泥水污染，使管网中进入细菌。

在高压给水管网中，管内的压力，也就是消火栓所必须的压力，它是由安装在泵房中的专门消防水泵提供的。

按照规定，固定式消防水泵应当保证在发出火警警报的5 min内发动起来，并正常工作。在高压水管中，仅在灭火时管网中的水压才升高。高压管网中的压力在灭火时，要保证在最大流量，且消防水枪布置在最高楼房的最高位置的情况下，不低于 $10\text{mH}_2\text{O}$ 。

灭火延续的时间一般按3 h计算。在这3 h之内，应当保证供给必须数量的水。

如果由于各种原因，使供水水源的流量，不够供给灭火时所需的水量，或者给水管网只是按日常用水量来计算选择的话，那么为了保证3 h灭火的必须用水，应该预设储水池储备水量。同时通往储水池的道路，应当是方便畅通的路，而储水池的位置，应与消防队相协调。

根据标准规定，按如下假定来计算消防水管，即假定火灾发生在正常用水高峰时刻，而且发生在离供水水源最远的区域的最高建筑物上。

外部灭火的用水量按(СНИП)标准，根据产生火灾危险性的程度、建筑物的耐火性及建筑物容量的大小来加以确定。此时，还要预见到同时发生几处火灾的可能性，该可能性用需水对象所占的场区面积来计算。当占地面积小于 10^6m^2 时，按一处火灾可能性计算，当面积大于或等于 1.5×10^6