

灌区量水手册

宁夏人民出版社

灌 区 量 水 手 册

宁夏回族自治区水利科学研究所编
水利电力局

宁夏人民出版社

一九七四年·银川

灌区量水手册

宁夏回族自治区水利电力局
水利科学研究所编

*

宁夏人民出版社出版
宁夏新华书店发行
宁夏新华印刷一厂印刷

*

1974年1月第一版第一次印刷

印数：1—21,500册

书号：16157·39 定价：1.50元

毛主席语录

农业学大寨

水利是农业的命脉

备战、备荒、为人民。

编写说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我区各族人民在“农业学大寨”群众运动中，认真落实毛主席关于“水利是农业的命脉”的伟大指示，发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，农田水利建设形势大好，灌区灌溉管理工作也有了一定的加强。为适应这一形势发展的需要，坚持水利为农业增产服务的方向，确保灌区高产稳产，进一步提高灌溉管理水平，实行科学用水、合理灌溉、节约用水，必须开展量水工作。通过量水工作，为实行计划用水，管好水，用好水，确定灌区科学的灌溉制度，保证农作物适时适量灌溉，提高渠系有效利用系数以综合利用等提供基本数据。而开展量水工作又迫切需要有关量水方面的技术资料，为此，我们编写了这本《灌区量水手册》。

我们在编写这本《手册》时，总结了我区群众量水的经验，并参照其他地区有关资料，本着通俗、浅显和便于掌握使用的原则，将灌区一般常见的各种类型闸、涵建筑物，分别编制了在生产中常用的流量图表，并介绍了使用方法和举例说明，使用者可以直接查用，或者只需作简单数据的计算，简化了繁杂的计算工作。对专门设备的量水方法也作了介绍，编制了流量图表，同样附有使用方法和举例说明。本《手册》可供农村社、队管水人员、群众科学实验小组及从事农田水利、灌溉管理方面工作的人员参考使用。

由于我们的业务水平有限，编写时间匆促，错漏之处在所难免，希望读者批评指正。

宁夏回族自治区水利电力局水利科学研究所

一九七三年三月

目 录

编写说明

第一部分 利用水工建筑物量水

一、利用启闭式闸、涵建筑物量水	(8)
(一) 闸、涵的分类	(8)
(二) 利用闸、涵建筑物量水的条件	(5)
(三) 利用闸、涵建筑物量水的步骤与方法	(5)
(四) 各类闸、涵建筑物放水口流量表的制定和使用	(18)
1. 矩形(明渠单孔、多孔, 涵管)放水口无闸自由流 流量表	(18)
2. 圆形涵管放水口无闸自由流流量表	(21)
3. 矩形(明渠单孔、多孔, 涵管)平底放水口无闸潜 流流量表	(24)
4. 矩形(明渠单孔、多孔)有跌坎放水口无闸潜流 量表	(33)
5. 圆形涵管放水口无闸潜流流量表	(44)
6. 矩形(明渠单孔、多孔, 涵管)平底放水口有闸自 由流流量表	(59)
7. 矩形(明渠单孔、多孔)有跌坎放水口有闸自由流 流量表	(69)
8. 圆形涵管放水口有闸自由流流量表	(78)
9. 矩形(明渠单孔、多孔)放水口有闸潜流流量表	(99)
10. 矩形涵管放水口有闸潜流流量表	(106)
11. 圆形涵管放水口有闸潜流流量表	(113)
12. 矩形涵管放水口有压潜流流量表	(130)
13. 圆形涵管放水口有压潜流流量表	(136)
附: 拱涵放水口建筑物量水	(153)

二、叠梁式闸门量水	(159)
(一) 叠梁式闸门简介	(159)
(二) 叠梁式闸门过闸流量表	(159)

三、跌水口量水	(166)
(一) 跌水口简介	(166)
(二) 跌水口流量表	(166)

四、渡槽量水	(176)
(一) 渡槽建筑物简介	(176)
(二) 使用流速计算尺计算渡槽流量	(176)

五、倒虹吸量水	(180)
(一) 倒虹吸建筑物简介	(180)
(二) 圆形倒虹吸流量表	(180)

六、小型水库台阶式卧管量水	(185)
(一) 小型水库台阶式卧管建筑物简介	(185)
(二) 小型水库台阶式卧管放水孔流量表	(186)

第二部分 利用专用设备量水

一、三角形量水堰	(201)
(一) 结构	(201)
(二) 安装	(203)
(三) 三角形量水堰流量表	(203)

二、梯形量水堰	(209)
(一) 结构	(209)
(二) 安装	(211)
(三) 梯形量水堰流量表	(216)

三、量水喷嘴	(258)
(一) 结构	(258)
(二) 安装	(260)
(三) 量水喷嘴流量表	(261)

四、巴歇尔量水槽	(267)
(一) 结构	(267)
(二) 安装	(270)
(三) 巴歇尔量水槽流量表	(270)

附：抽水机出流的测定与计算

一、角尺量水法	(296)
(一) 结构	(296)
(二) 测流方法及流量表的使用	(296)

二、弯头U形压差计量水法	(302)
(一) 结构	(302)
(二) 测流方法	(303)

三、公式计算法	(304)
---------------	---------

图表索引	(305)
------------	---------

第 一 部 分

利用水工建筑物量水

一、利用启闭式闸、涵建筑物量水

(一) 闸、涵的分类

用以量水的启闭式闸、涵建筑物可分为以下四类(见图1):

第一类 矩形明渠单孔放水口建筑物。这类建筑物按闸底不同又可分为两组:

第一组 闸底平, 闸后无跌坎, 闸门后底宽等于入口宽。

第二组 闸后有跌坎, 离闸不超过40厘米。闸门后底宽等于或大于入口宽。

第二类 矩形涵管放水口建筑物。

第三类 圆形涵管放水口建筑物。

第四类 矩形明渠多孔放水口建筑物。这类建筑物按闸底及闸墩的不同又可分为三组:

第一组 闸底平, 闸后无跌坎。

第二组 闸后有跌坎, 离闸不超过40厘米。

第三组 闸孔间有长条闸墩, 闸底平, 闸后无跌坎。

以上闸、涵建筑物进水口的两侧与堤岸衔接的部分称为翼墙。翼墙按形状不同, 可分为四种类型(见图2):

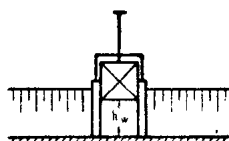
平翼墙 翼墙面直立, 与边墩的迎水面相平。

八字翼墙 翼墙面直立, 呈八字形。

直翼墙 翼墙面直立, 与进口水流平行。

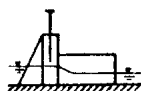
渐变翼墙 翼墙面近似锥体面或扭曲面。

第一类

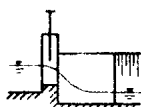


矩形明渠单孔放水口

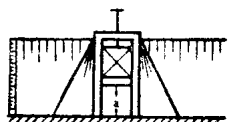
第一组



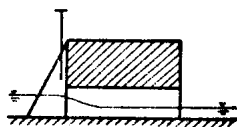
第二组



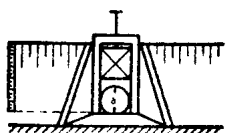
第二类



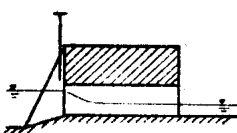
矩形涵管放水口



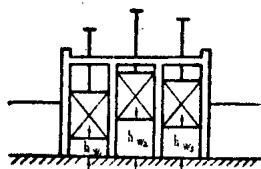
第三类



圆形涵管放水口

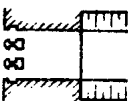
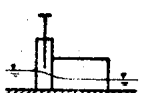


第四类

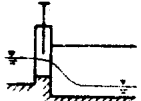


矩形明渠多孔放水口

第一组



第二组



第三组

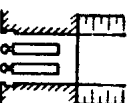
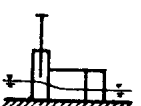


图1 启闭式闸、涵建筑物分类图

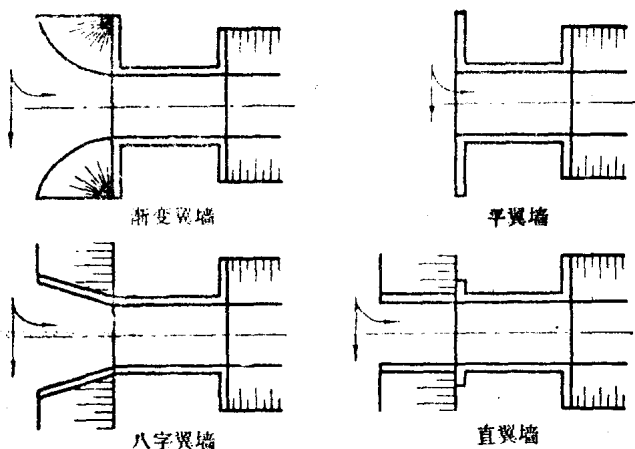


图2 闸门进水口翼墙类型图

(二) 利用闸、涵建筑物量水的条件

- 1、建筑物本身应完整无损、无变形、不漏水、无冲积及阻塞现象；
- 2、调节设备不漏水、无歪斜、扭曲、损坏现象，闸门边缘与闸槽能紧密吻合；
- 3、符合于水力计算要求，水头损失不少于 5 厘米，水流呈潜流状态时，其潜没度(下游水深比上游水深)不大于 0.9。

(三) 利用闸、涵建筑物 量水的步骤与方法

- 1、**测量建筑物** 建筑物进出口及渠底高程应该用水准仪测定，建筑物各部分尺寸用皮尺或钢尺测定，并应绘制简明的平面和剖面图，注明尺寸。
- 2、**安装水尺** 建筑物量水需通过水尺的读数 来 确 定 流

量。水尺应安装在便于观测、养护和水流比较稳定的地方。水尺刻度应力求精细、清晰。水尺迎水面应是锐缘。水尺安装的位置如下（见图3）：

(1) 上游水尺 设在上游距离建筑物约等于3倍闸前最大水深处；如水流从侧面流入建筑物，则设立在上游距离建筑物约等于1.5~2倍闸前最大水深处。

(2) 下游水尺 设在下游距离建筑物约等于单孔口宽的1.5~2倍处。

(3) 闸前水尺 可直接绘设在闸前旁侧胸墙上，水尺距离闸门约等于单孔口宽的四分之一；入闸水流不是对称地流入时，闸前两侧胸墙均须安设水尺，观测时取其平均值。

(4) 闸后水尺 可直接绘设在闸后侧墙上，水尺距离闸门约等于单孔口宽的四分之一，但不得超过40厘米。

以上四种水尺的零点高程均须与闸槛高程一致，并须用水准仪测定。

(5) 启闸高度水尺 可直接绘设在闸槽边缘的边墩上，水尺的零点，设在闸孔完全关闭时闸门顶端加上闸底的闸槽深度处。

(6) 斜坡水尺 可用水准测量的方法，在斜坡上或钉于斜坡的水尺板上测定米或分米的高程控制线，再在控制线间以等分长度绘制水尺。另外也可先测出斜坡与水平线的交角 α ，

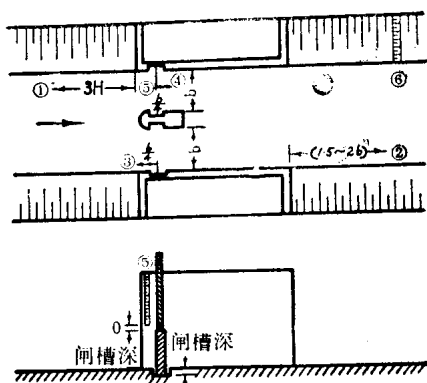


图3 水尺安装位置示意图

①上游水尺 ②下游水尺 ③闸前水尺 ④闸后水尺 ⑤启闸高度水尺 ⑥斜坡水尺

再按 $\frac{1}{\sin \alpha}$ 、 $\frac{2}{\sin \alpha}$ 、 $\dots$ 、 $\frac{n}{\sin \alpha}$ 的长度绘制水尺，这样斜坡的刻度就相当于垂直水尺的 1、2、 $\dots$ 、n（米或分米）的刻度。

3、辨别水流形态 通过闸、涵建筑物的水流形态，一般可分为无闸自由流、无闸潜流、有闸自由流、有闸潜流及有压潜流五种。各种水流形态的辨别方法如下（见图 4）：

（1）无闸自由流 闸门升起，闸门下缘高于水面，闸后下游水深 h_H 与闸前上游水深 H 之比小于 0.7 ($\frac{h_H}{H} < 0.7$)。在闸

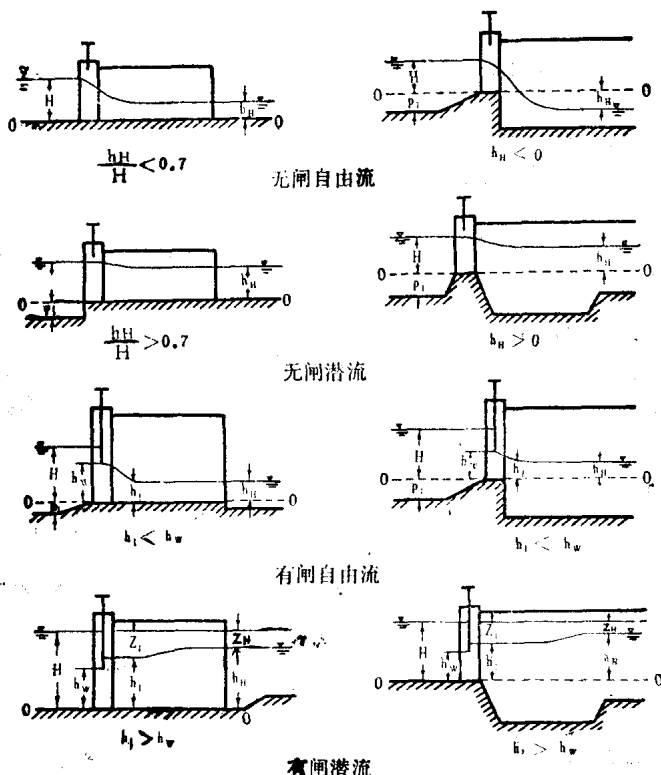


图4-1 第一类明渠单孔放水口及第四类明渠多孔放水口水流形态辨别示意图

后有跌坎的情况下,下游水位低于闸坎(观测上、下游水尺)。

(2) 无闸潜流 闸门升起, 闸门下缘高于水面, 闸后下游水深 h_H 与闸前上游水深 H 之比大于 0.7 ($\frac{h_H}{H} > 0.7$)。在闸后有跌坎的情况下, 下游水位高于闸坎(观测上、下游水尺)。

(3) 有闸自由流 闸前水位高于启闸高度, 水流触及闸门下缘流过, 闸后的水深小于启闸高度, 即闸门底边未被下游水面淹没(观测启闸高度水尺、闸前水尺, 如为涵管放水口建筑物, 并应读下游水尺)。

(4) 有闸潜流 闸前水位高于启闸高度, 闸后的水深大于启闸高度, 即闸门下缘被上、下游水面淹没(观测启闸高度水尺、闸前、闸后水尺; 如为涵管放水口建筑物, 因闸后不能设置水尺, 则应读下游水尺)。

(5) 有压潜流 水流充满涵管, 出口处完全淹没于水中(观测闸前水尺、下游水尺、启闸高度水尺)。

4、确定流量公式 各类闸、涵建筑物在不同水流形态下, 各有其流量公式(见表 1)。

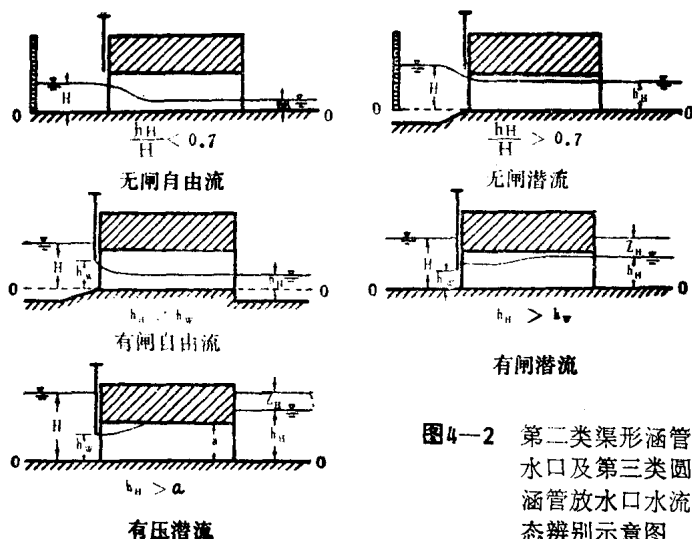


图4—2 第二类渠形涵管放水口及第三类圆形涵管放水口水流形态辨别示意图

表 1 各类闸、涵建筑物在不同水流形态下的一般流量公式表

水流形态		无 闸 自 由 流	无 闸 潜 流
建筑物类型			
第一组 矩形明渠单孔放水口	第一类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = \phi b h_H \sqrt{2g(H-h_H)}$
	第二类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = mb\sigma H\sqrt{2gH}$
第二类 矩形涵管放水口	第一类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = \phi b h_H \sqrt{2g(H-h_H)}$
	第二类	$Q = m(1.12\frac{H}{r} - 0.25) r^2 \sqrt{2gH}$	$Q = \phi(\frac{1.8h_H}{r} - 0.25) r^2 \sqrt{2g(H-h_H)}$
第三类 圆形涵管放水口	第一类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = \phi b h_H \sqrt{2g(H-h_H)}$
	第二类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = mb\sigma H\sqrt{2gH}$
第四类 矩形明渠多孔放水口	第一类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = \phi b h_H \sqrt{2g(H-h_H)}$
	第二类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = mb\sigma H\sqrt{2gH}$
第三类 矩形明渠多孔放水口	第一类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = \phi b h_H \sqrt{2g(H-h_H)}$
	第二类	$Q = mbH\sqrt{2gH}$	$Q = mb\sigma H\sqrt{2gH}$