



中华人民共和国国家标准

GB/T 18691.5—2011
代替 GB/T 19793—2005

农业灌溉设备 灌溉阀 第 5 部分：控制阀

Agricultural irrigation equipment—Irrigation valves—
Part 5: Control valves

(ISO 9635-5:2006, MOD)

2011-05-12 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会



前 言

GB/T 18691《农业灌溉设备 灌溉阀》分为如下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：隔离阀；
- 第 3 部分：止回阀；
- 第 4 部分：进排气阀；
- 第 5 部分：控制阀。

本部分为 GB/T 18691 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 19793—2005《农业灌溉设备 水动灌溉阀》，与 GB/T 19793—2005 相比技术差异很大。GB/T 19793—2005 修改采用 ISO 9635:1990，但 ISO 9635:1990 现已修订为 ISO 9635:2006，并分为 5 部分。本部分修改采用 ISO 9635-5:2006。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 9635-5:2006《农业灌溉设备 灌溉阀 第 5 部分：控制阀》。

本部分与 ISO 9635-5:2006 的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用修改采用国际标准的 GB/T 18691.1—2011 代替了 ISO 9635-1:2006；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 18691.2—2011 代替了 ISO 9635-2:2006；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18688 代替了 ISO 9644。

本部分做了下列编辑性修改：

- 用“MPa”换算代替“bar”；
- 删除了国际标准的参考文献。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本部分起草单位：杭州市质量技术监督检测院、中国农业机械化科学研究院、江苏大学流体机械工程技術研究中心。

本部分主要起草人：许敏、朱育军、赵丽伟、王洋、张金凤、潘中永。

GB/T 19793—2005 于 2005 年 6 月首次发布，本次为第一次修订。

农业灌溉设备 灌溉阀

第5部分:控制阀

1 范围

GB/T 18691 的本部分规定了控制阀的设计要求、性能要求、一致性评定、标志和包装。

本部分适用于水温不超过 60 ℃,并且水中可能含有某些农业常用类型和浓度的肥料或化学物质的灌溉系统。

本部分适用于公称尺寸不小于 DN 15 的液力驱动式灌溉控制阀。该控制阀设计工作状态为从全开到全关的任意位置。阀门可直接操作(例如通过弹簧或隔膜控制启闭件)或先导式控制(例如经隔膜通过可调节先导阀控制启闭件)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 18691.1—2011 农业灌溉设备 灌溉阀 第1部分:通用要求(ISO 9635-1:2006,MOD)

GB/T 18691.2—2011 农业灌溉设备 灌溉阀 第2部分:隔离阀(ISO 9635-1:2006,MOD)

GB/T 18688 农业灌溉设备 灌溉阀的压力损失 试验方法(GB/T 18688—2002, idt ISO 9644:1993)

3 术语和定义

GB/T 18691.1—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

控制阀 control valve

在规定范围内具有一种或多种调节功能的阀。

注:调节功能包括流量调节,液位控制和压力调节(上游或下游处)。

3.1.1

自动控制阀 autonomous control valve

具有积分控制功能的控制阀,通过调节启闭件位置得到传输水的能量实现自动控制。

3.1.2

非自动控制阀 non-autonomous control valve

需要外部能量实现特定功能调节的阀。

3.1.3

减压阀 pressure-reducing valve

将较高的进口压力减压至较低的出口压力(与流量或进口压力的变化无关)的控制阀。

3.1.4

保压阀 pressure-sustaining valve

不考虑流量或出口压力的变化,用于保持进口压力恒定的控制阀。

3.2

流量系数 flow coefficient

K_v

温度为 5 °C ~ 50 °C 的水,通过阀门并产生 0.1 MPa 的静压(静水头)损失时的流量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

注: $Q = K_v \sqrt{\Delta p}$

式中:

Q ——流量,单位为立方米每小时(m^3/h);

p ——压力,单位为千帕每平方米(kPa/cm^2)。

3.3

最大压差 maximum differential pressure

PM

操作中控制阀的最大压差,单位为兆帕(MPa)。

注: 由制造厂给定。

4 设计要求

控制阀的结构应符合 GB/T 18691.1—2011 中第 4 章的规定。

压力或液位控制阀关闭时应能空气密封(见 GB/T 18691.1—2011 中表 G.2,等级 A)。

制造厂应在相关的技术文件中,给出阀门的工作极限以及一些安装和使用的特定条件。

5 性能要求

对控制阀的所有试验应在试验装置上进行。

5.1 机械强度

5.1.1 壳体和所有承压元件的耐内压性能

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.1.1 的规定。

如果制造厂指明控制阀不能用于承受高压,技术文件中应说明在试验中应对阀门进行保护(例如控制系统中隔离阀的应用)。

实施保护时,测试压力应按 GB/T 18691.1—2011 中 5.1.2 的规定进行。

5.1.2 启闭件耐压差性能

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.1.2 的规定。

如果阀没有完全固定,启闭件的要求和试验应适当修改,以使得启闭件能承受的压差为 $1.5 \times PM$ 和 $PM + 0.5 MPa$ 中的较小值。

试验后,阀应能满足 5.3 规定的性能要求。

5.1.3 阀门抗弯性能

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.1.3 的规定。

试验弯矩 M 应符合表 1 的规定。

表 1 弯矩

DN	弯矩 M / ($N \cdot m$)
8	610
10	615
20	640
25	670
32	730
40	825
50	525
65	700
80	750
100	1 100
125	1 600
150	2 400
200	3 600
250	5 500
300	7 500
350	9 500
400	12 000
450	14 000
500	16 500

5.1.4 阀门抗负荷性能

仅适用于主启闭件手动操作优先于控制功能的控制阀,要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.1.4 的规定。

5.2 密封性

5.2.1 壳体和所有承压元件的密封性

5.2.1.1 内部压力

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.2.1.1 的规定。

5.2.1.2 外部压力

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.2.1.2 的规定。

5.2.2 底座密封性

仅适用于要求底座密封性的控制阀或制造厂声明需要做密封性试验的控制阀(见第 4 章)。

对于液位控制阀和压力控制阀,在满足制造厂技术文件要求的条件下,泄漏量应满足 A 级要求(见 GB/T 18691.1—2011 中表 G.2)。对于其他阀门,泄漏量应满足制造厂的技术文件要求。

底座密封性应取压差的最大值和最小值进行试验,取值如下:

- a) $1.1 \times \text{PFA}$;
 - b) 制造厂技术文件中要求的最小压差值。
- 在 a) 和 b) 两种压差下进行试验, 要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.2.2.1 的规定。

5.2.3 最大工作转矩(MOT)

仅适用于主启闭件手动操作优先于控制功能或限制控制功能的控制阀。
试验方法应符合 GB/T 18691.2—2011 中 5.2.3 的规定。
如果要求的 MOT 超过了本部分规定的极限值, 应在制造厂技术文件中给予说明。

5.2.4 变速箱耐外压作用下的密封性

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.2.1.2 的规定。

5.3 水力特性

5.3.1 流量系数 K_v

制造厂应给出按 GB/T 18688 规定的压力损失性能曲线获得的流量系数 K_v 。
——对于自动控制阀, 应在全开状态取值;
——对于非自动控制阀, 制造厂应给出流量系数 K_v 与启闭件开度位置的函数关系。
按 GB/T 18688 进行测量时, 流量系数应在制造厂规定值的 $\pm 10\%$ 范围内。

5.3.2 水力特性的调节

适用于制造厂声明在指定的控制系统内具有特定的水力特性的自动控制阀和非自动控制阀。

5.3.2.1 有流量调节功能的控制阀

应按附录 A 的规定进行试验。获得的数值应在制造厂技术文件中要求的容差范围内。

5.3.2.2 有压力调节功能的控制阀

应按附录 B 的规定进行试验。获得的数值应在制造厂技术文件中要求的容差范围内。

5.3.2.3 有液位调节功能的控制阀

应按附录 C 的规定进行试验。获得的数值应在制造厂技术文件中要求的容差范围内。

5.4 耐化学物质和肥料的能力

要求和试验应符合 GB/T 18691.1—2011 中 5.4 的规定。

5.5 耐久性试验

按附录 D 完成耐久性试验后, 阀门应能通过:
——按 5.3 进行的水力性能试验, 数值允差应在耐久性试验前数值的 $\pm 5\%$ 以内;
——按 5.2.1 和 5.2.2 进行的试验, 当阀门指明为阀座密封时, 要求有相同的泄漏量。

6 一致性评定

6.1 一般要求

应符合 GB/T 18691.1—2011 中 6.1 的规定。

6.2 型式检验

应符合 GB/T 18691.1—2011 中 6.2 的规定,检验要求和检验项目见表 2。

6.3 生产过程与质量体系控制

应符合 GB/T 18691.1—2011 中 6.3 的规定。

表 2 检验要求和检验项目

GB/T 18691.1— 2011 章条	检验项目	型式检验 ^a	生产检验 ^c
4.1	材料	图样和零件列表	—
4.2	公称尺寸	图样	—
4.3	压力	技术文件	—
4.4	温度	材料	—
4.5	壳体和启闭件的设计	试验报告或计算结果报告	—
4.6	终端型式和互换性	图样和标记	—
4.7	操作方向	图样	—
4.8	最大流速	第 4 章	—
4.9	所有材料,包括润滑剂、与水相关供人消耗的物质	试验报告	—
4.10	内部耐腐蚀和抗老化性能	图样,零件列表及技术文件	肉眼观察表面
4.11	外部耐腐蚀和抗老化性能	图样,零件列表及技术文件	肉眼观察表面
5.1.1	壳体和所有承压元件的耐内压性能	5.1.1	5.1.1
5.1.2	启闭件耐压差性能	5.1.2	—
5.1.3	阀门抗弯性能	5.1.3	—
5.1.4	阀门抗负荷性能	5.1.4	—
5.2.1.1	耐内压密封性	5.2.1.1	5.2.1.1
5.2.1.2	耐外压密封性	5.2.1.1	—
5.2.2	底座密封性	5.2.2	5.2.2
— ^b	最大工作转矩(MOT)和密封性	5.2.2 和 5.2.3	5.2.3
5.2.1.2	变速箱耐外压作用下的密封性	5.2.1.2	—
5.3.1	流量系数 K_v	5.3.1	—
5.3.2	水力特性的调节	5.3.2	—
5.4	耐化学物质和肥料的能力	5.4	—
5.5	耐久性能	5.5	—

^a 本栏中引用的章条为本部分的章条。
^b 此处原国际标准中引用了 ISO 9635-1 的 5.2.3,但 ISO 9635-1 中无此条,因此在采标过程中用横线表示。
^c 生产检验仅作为信息给出。

7 标志

标志应符合 GB/T 18691.1—2011 中第 7 章的规定,且应标明流动方向。

8 包装

包装应符合 GB/T 18691.1—2011 中第 8 章的规定。

附录 A
(规范性附录)

有流量调节功能的控制阀的水力性能试验方法

A.1 一般要求

试验应在室温下进行,并应避免发生汽蚀。

A.2 试验程序(见图 A.1)

当流量 Q 等于制造厂给定的最小允许流量值时,在测量流量时,应用于阀上的压差 Δp 应给定不同的数值(Δp_{\min} 、 Δp_{\max} 和两者中间值)。

测试结果曲线, $Q=f(\Delta p)$,应在由制造厂技术文件给出的容差 ΔQ 范围内。

重复相同的过程,选择制造厂给定的最大流量。

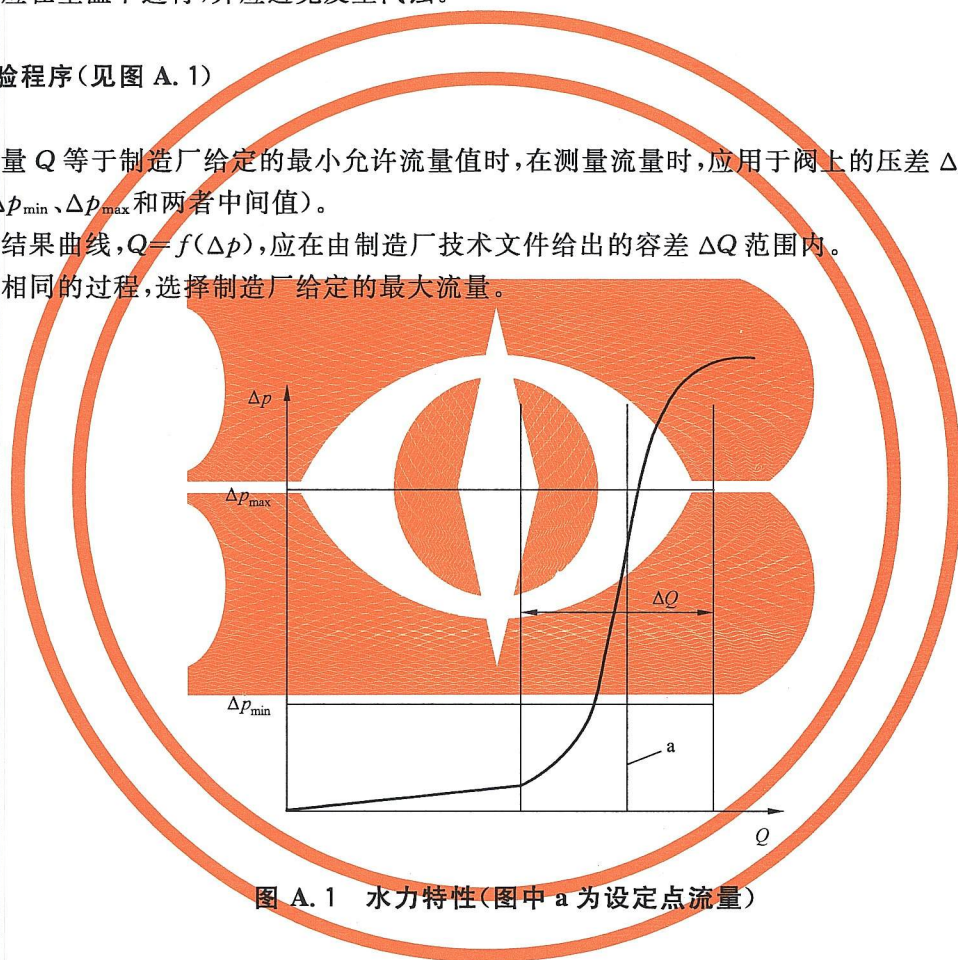


图 A.1 水力特性(图中 a 为设定点流量)

附录 B
(规范性附录)

有压力调节功能的控制阀的水力性能试验方法

B.1 一般要求

试验应在室温下进行,并应避免发生汽蚀。

B.2 试验程序(见图 B.1 和图 B.2)

试验程序如下:

在设定点,控制压力 p 等于制造厂给定的最小压力值,在测量控制压力时,应给定不同的流量数值 (Q_{\min} , Q_{\max} 和两者中间值);

保持制造厂技术文件中规定的最小压差值;

测试结果曲线, $p=f(Q)$, 应在由制造厂技术文件给出的容差范围内 (Δp , Q_{\min} , Q_{\max})。

重复相同的过程,选择制造厂给定的最大压力。

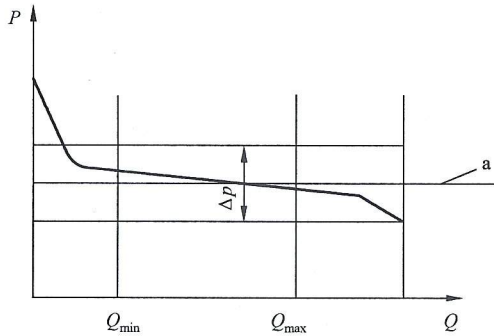


图 B.1 减压阀(图中 a 为设定点压力)

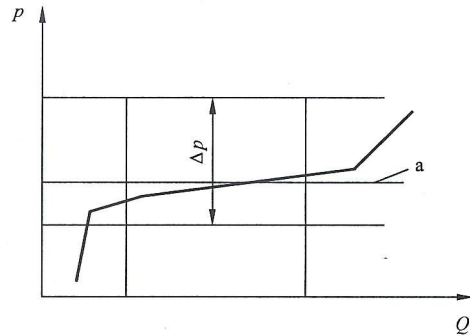


图 B.2 保压阀(图中 a 为设定点压力)

附录 C
(规范性附录)

有液位调节功能的控制阀的水力性能试验方法

C.1 一般要求

试验应在室温下进行,并应避免发生汽蚀。

C.2 试验程序(见图 C.1)

试验程序如下:

- 打开阀门,向罐内注入水达到设定点 H_{\max} ;
- 增压到 $1.1 \times \text{PFA}$,检查流动是否停止,而且罐内水位不高于 H_{\max} ;
- 将上游阀压减小至零,然后降低罐内水位高度 ΔH (ΔH 由制造厂技术文件给出);
- 增加上游压力,直至再次开始流动,记录此时的压力值;
- 罐内水位达到最大 H_{\max} ;
- 加压到 $1.1 \times \text{PFA}$,检查罐内流动是否停止,而且停止流动时罐内水位不高于 H_{\max} ;如果制造厂给出了一个可调的 H_{\max} 值,在给出值范围内进行试验。

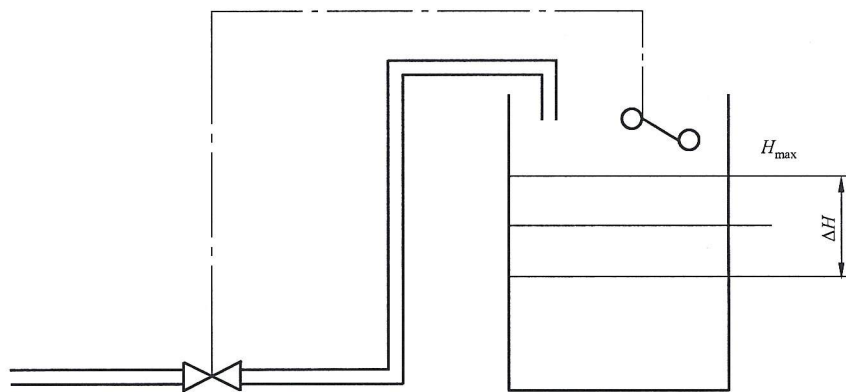


图 C.1 试验装置

附 录 D
(规范性附录)
控制阀的耐久性试验方法

D.1 一般要求

试验应在室温下进行,且应在通过附录 A、附录 B 和附录 C 三个测试后进行。
对于配备先导装置的控制阀,先导装置和主阀应分开测试。

D.2 试验程序

试验程序如下:

- a) 按照技术文件要求,打开阀门,并在压力为 $PMA(1\pm 10\%)$ 下,维持此开度至少 15 s;
 - b) 按照技术文件要求,关阀门至最大关闭位置,并且增加压差至 $PMA(1\pm 10\%)$;
 - c) 维持此开度至少 15 s,重复此过程 10 000 次;
 - d) 完成上述试验过程,在某一单一设定点按附录 A、附录 B、附录 C 再次试验。
- 再次试验的结果允差应在最初试验结果的 $\pm 5\%$ 范围内。
-