



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 34603—2017

气体灭火系统 预设计 流量计算方法 及验证试验

**Gaseous-media fire-extinguishing systems—Engineered extinguishing systems—
Flow calculation implementation method and flow verification
and testing for approval**

(ISO/TS 13075:2009, MOD)

2017-10-14 发布

2018-05-01 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

本指导性技术文件按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本指导性技术文件使用重新起草法修改采用 ISO/TS 13075:2009《气体灭火系统 预设计 流量计算方法及验证试验》。

本指导性技术文件与 ISO/TS 13075:2009 相比在结构上有调整,附录 A 列出了本指导性技术文件与 ISO/TS 13075:2009 的章条编号对照一览表。

本指导性技术文件与 ISO/TS 13075:2009 的技术性差异及其原因如下:

- 增加了适用范围,对其应用进行了明确界定(见第 1 章);
- 关于规范性引用文件,本指导性技术文件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:
 - 删除了 ISO 14520—1;
 - 增加引用了 GB 16669、GB 25972、GB 50193、GB 50370(见第 3 章);
- 为了适应我国的技术条件,修改了第 3 章术语和定义;
- 为便于理解和使用本指导性技术文件,增加了使用验证程序的原则规定(见 6.1.1);
- 为确保本指导性技术文件内容与我国相关强制性标准的规定协调一致,在 6.1.2 列项 h)、i) 中,设计温度用“20 ℃”代替“21 ℃”。

本指导性技术文件做了下列编辑性修改:

- 增加了资料性附录 B,提供了流量计算方法(软件)的验证试验程序。

本指导性技术文件由中华人民共和国公安部提出。

本指导性技术文件由全国消防标准化技术委员会(SAC/TC 113)归口。

本指导性技术文件负责起草单位:公安部天津消防研究所。

本指导性技术文件参加起草单位:浙江信达可恩消防实业有限责任公司、深圳因特安全技术有限公司、杭州新纪元消防科技有限公司、艾赛孚消防科技(天津)有限公司。

本指导性技术文件主要起草人:马建琴、刘连喜、董海斌、高云升、盛彦锋、卢政强、王岚、邓红、许春元、王俊扬、云虹。

引 言

气体灭火系统灭火剂在管道中的流动状态较为复杂,属于气态、液态高压高速两相流或单相流,且喷射时间短,因此对流量计算方法或软件的要求也比较高。在气体灭火系统预设计中,使用正确的流量计算方法或软件,通过管网管径和管网布置等的选择,对管网沿程损失、零部件当量损失等参数进行验证计算,正确设计减压孔板开孔尺寸和(或)喷嘴开孔尺寸,从而控制喷嘴压力、灭火剂喷射时间及灭火剂释放量等参数,可使其最大限度满足规范的要求,保证气体灭火系统工作的可靠性和有效性。

为了指导我国气体灭火系统预设计流量计算方法或软件的开发和验证,本指导性技术文件对流量计算方法实施过程中需要考虑的设计参数及其限制条件给出了建议,并给出了对流量计算方法(软件)设计能力进行试验验证的方法和评判准则。

气体灭火系统 预设计 流量计算方法 及验证试验

1 范围

本指导性技术文件对开发气体灭火系统预设计流量计算方法(软件)时考虑的设计参数及其限制条件提供了建议,并给出了对流量计算方法(软件)进行试验验证的方法和评判准则。

本指导性技术文件适用于无设计规范可参考的气体灭火系统,在预设计中进行流量计算方法或软件的验证。

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 16669 二氧化碳灭火系统及部件 通用技术条件

GB 25972 气体灭火系统及部件

GB 50193 二氧化碳灭火系统设计规范

GB 50370 气体灭火系统设计规范

3 术语和定义

GB 16669、GB 25972、GB 50193 和 GB 50370 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预设计 engineered

按照防护区的实际情况和设计规范的要求,对灭火剂贮存装置、贮存量、管路管件的类型和尺寸、喷嘴的数量和类型、喷嘴的安装位置等进行的预先设计。

3.2

验证试验 verification and testing for approval

在设定试验条件下,依据不同的设计方案进行重复性试验,以确定流量计算方法(软件)的准确性,并依据评判准则得出结论的过程。

4 流量计算方法(软件)设计参数

对气体灭火系统,在开发其预设计流量计算方法(软件)时,宜考虑如下设计参数:

- a) 管网中灭火剂百分比;
- b) 最小和最大喷射时间;
- c) 管网中最小和最大流量;
- d) 管网中灭火剂的最小和最大流速;
- e) 至每个喷嘴的管容积差;
- f) 管网中最大喷嘴压力差;

- g) 最小喷嘴压力；
- h) 喷嘴和(或)减压孔板,对应于管路入口面积的最大和最小面积比；
- i) 非均衡系统,喷嘴间最大灭火剂到达时间差和最大灭火剂喷放完成时间差；
- j) 三通分流的类型和相关临界长度；
- k) 三通布置方向；
- l) 最小和最大分流比；
- m) 管路和管件规格；
- n) 高程变化；
- o) 系统设计温度；
- p) 系统工作温度；
- q) 减压孔板下游管路最大压力。

5 流量计算方法(软件)参数限制条件

对气体灭火系统,在开发其预设计流量计算方法(软件)时,宜考虑下列参数的限制条件和适用范围,并通过试验进行验证:

- a) 容器容积、充装密度、贮存压力和温度；
- b) 喷嘴面积比,考虑喷嘴型号和尺寸；
- c) 喷嘴压力；
- d) 系统喷射时间；
- e) 三通分流比,直流三通和分流三通；
- f) 液化气体三通布置方向；
- g) 液化气体三通周边接管的临界长度；
- h) 液化气体喷嘴间的不均衡程度；

注:可以用液体到达喷嘴时间和喷放完成时间的不均衡来表示,并可通过管容积或其他控制管路布置的方法来控制这种不均衡。

- i) 灭火剂最小和最大流速/流量；
- j) 管网中灭火剂百分比；
- k) 系统管网容积；
- l) 管路和管件的类型和规格；
- m) 减压孔板下游管路最大压力；
- n) 减压孔板开孔面积与管路面积比。

6 流量计算方法(软件)验证试验程序

6.1 验证程序总体要求

6.1.1 概述

对已开发的气体灭火系统预设计计算方法(软件),可根据 6.1.2 中规定的通用方法进行验证,也可按照 6.1.3 规定方法,对计算机软件中的程序模块进行验证。系统生产商可自行选择验证方法,如采用 6.1.3 的方法,需要系统生产商公开设计软件中所有的设计参数和数学模型。

流量计算方法(软件)的验证试验程序参见附录 B。

6.1.2 计算方法(软件)的验证

计算方法(软件)的通用验证方法包含如下步骤:

- a) 用待验证的流量计算方法,设计 5 套配置三或四个喷嘴的系统(由系统生产商提交),安装后进行喷射试验;
- b) 系统生产商将试验数据和计算结果提交至授权机构进行审查;
- c) 在审查通过的基础上授权机构开展验证试验;
- d) 从系统生产商提交的设计方案中选取两套,按照设计搭建系统并进行喷射试验,确认递交给授权机构的试验结果;
- e) 授权机构可要求系统生产商再提供至少 3 个设计方案,每个设计方案包括一组与第 4 章规定相一致的特定的参数设计条件;
- f) 所有试验的设计、安装和喷射,应在授权机构人员在场的情况下进行;
- g) 上述所有验证试验结果应按第 7 章规定的准则判定为合格;
- h) 被验证系统宜在设计温度下储存和测试,通常为 20 °C,但是,经过适当的温度校正计算,试验也可在不同的温度下进行;
- i) 当流量计算软件能在非设计参考温度 20 °C 进行预测计算时,验证试验宜在允许的整个工作温度范围内进行。

6.1.3 计算软件模块的验证

计算软件的模块验证程序包含如下三个阶段:

- a) 第一阶段:测试气体灭火系统零部件。通过试验,对列入软件模块中气体灭火系统零部件的摩擦系数和喷嘴质量流量的准确性进行测试。
- b) 第二阶段:核查软件中数学模型。由授权机构对开发计算软件时引入模块的数学运算参数值与其物理意义的契合度进行核查。核查时需要程序设计者提交软件所采用的整个数学模型。
- c) 第三阶段:实施验证试验。由系统生产商提交至少 5 个不同的系统设计,每个系统设计包括一组与第 4 章中规定相一致的特定的参数设计条件,按照提交的设计安装系统并进行验证试验,所有验证试验结果应按第 7 章规定的准则判定合格。

6.2 验证试验的系统设计

进行验证试验的系统宜按照流量计算方法(软件)的使用要求进行设计,并考虑硬件的限制。

对进行验证试验的系统进行管网布置时,建议考虑下列流量计算方法中涉及到的限制条件:

- a) 容器容积、充装密度、贮存压力和温度;
- b) 喷嘴面积比(考虑喷嘴类型和尺寸);
- c) 减压孔板开孔面积与管路面积比;
- d) 减压孔板下游最大压力;
- e) 液化气体喷嘴压力;
- f) 系统喷射时间;
- g) 三通分流比,直流三通和分流三通;
- h) 液化气体三通方向;
- i) 液化气体三通周边接管的临界长度;
- j) 喷嘴间不均衡程度;

注:可以用液体到达喷嘴时间和喷放完成时间的不均衡来表示,并可通过管容积或其他控制管路布置的方法来控制这种不均衡。

- k) 灭火剂最小和最大流速或流量；
- l) 管网中灭火剂百分比或系统管网容积；
- m) 管路、管件类型和布置以及液化气体的临界长度。

7 合格/不合格判定条件

系统喷射时间、喷嘴压力、每个喷嘴释放的灭火剂量和减压孔板下游最大压力等参数可在喷射试验时进行测量。

将参数的试验数据与方法(软件)计算的数据进行比较,符合下述判定条件为合格,否则为不合格:

- a) 系统喷射时间:误差在计算值的 ± 1 s以内;如果总体喷射时间大于 10 s,误差在计算值的 $\pm 10\%$ 以内;
- b) 喷嘴压力:误差在计算值的 $\pm 10\%$ 以内;
- c) 灭火剂释放量:误差在计算值的 $\pm 10\%$ 以内;
- d) 减压孔板下游最大压力:误差在计算值的 $\pm 20\%$ 以内。

这些判定条件的目的在于,评价流量计算方法在预测灭火剂量、喷射时间、喷嘴分布性能、管网系统喷嘴最大压力(非液态气体)和喷嘴最小压力(液态气体)这些参数方面的准确性,以帮助建立可靠的气体灭火系统预设计。

附 录 A
(资料性附录)

本指导性技术文件与 ISO/TS 13075:2009 相比的结构变化情况

本指导性技术文件与 ISO/TS 13075:2009 相比在结构上有调整,具体章条编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本指导性技术文件与 ISO/TS 13075:2009 的章条编号对照情况

本指导性技术文件章条编号	对应的 ISO/TS 13075:2009 章条编号
—	5
5	5.1
6.1.1	—
6.1.2	6.1.1
6.1.3	6.1.2
附录 A	—
附录 B	—
注:表中未列出的本指导性技术文件的其他章条编号与 ISO/TS 13075:2009 的其他章条编号对应一致。	

附录 B
(资料性附录)
流量计算方法(软件)验证试验程序

B.1 流量计算方法(软件)的验证试验程序

流量计算方法(软件)的验证试验程序见图 B.1。

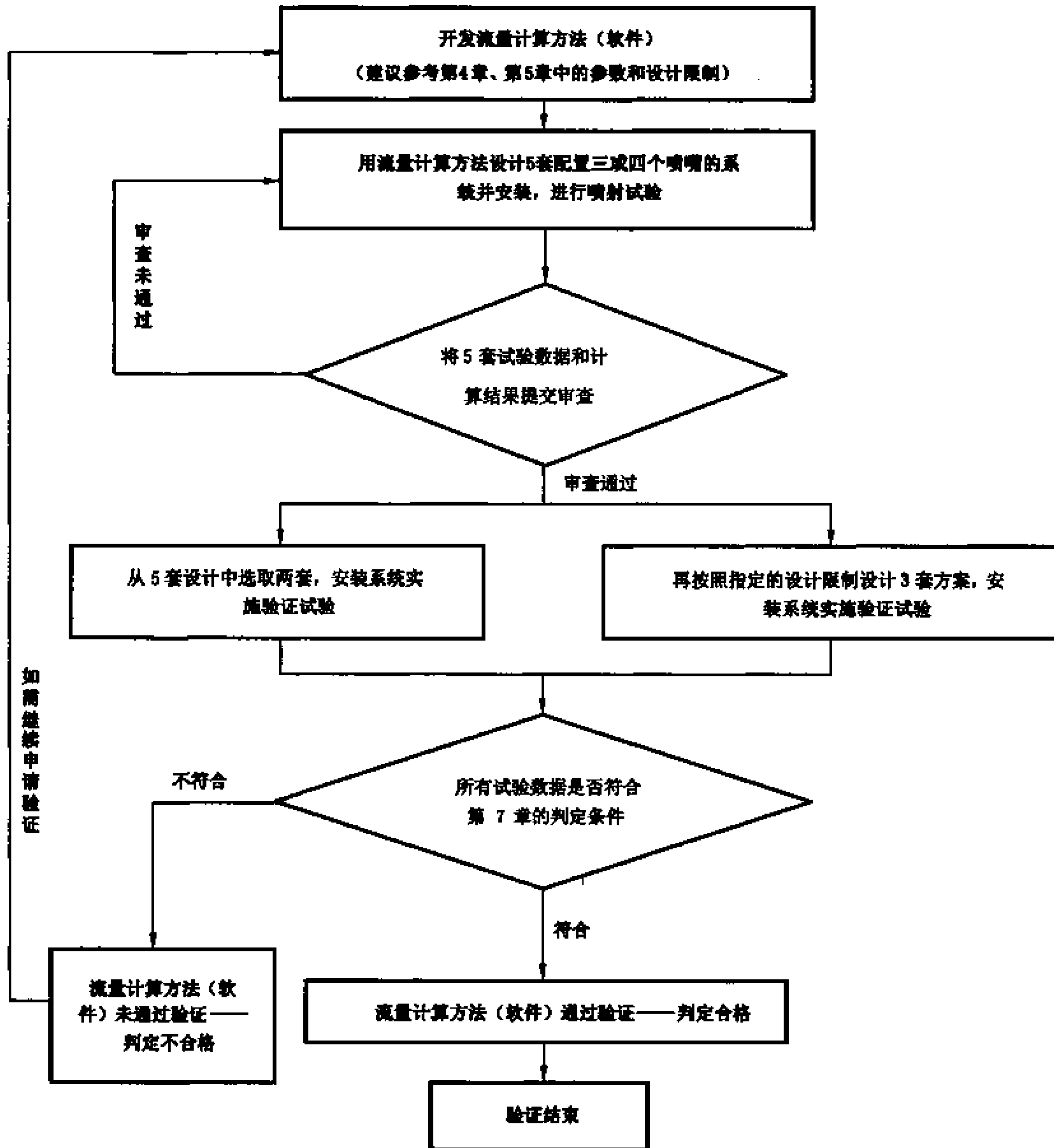


图 B.1 流量计算方法(软件)的验证试验程序

B.2 流量计算软件模块的验证试验程序

流量计算软件模块的验证试验程序见图 B.2。

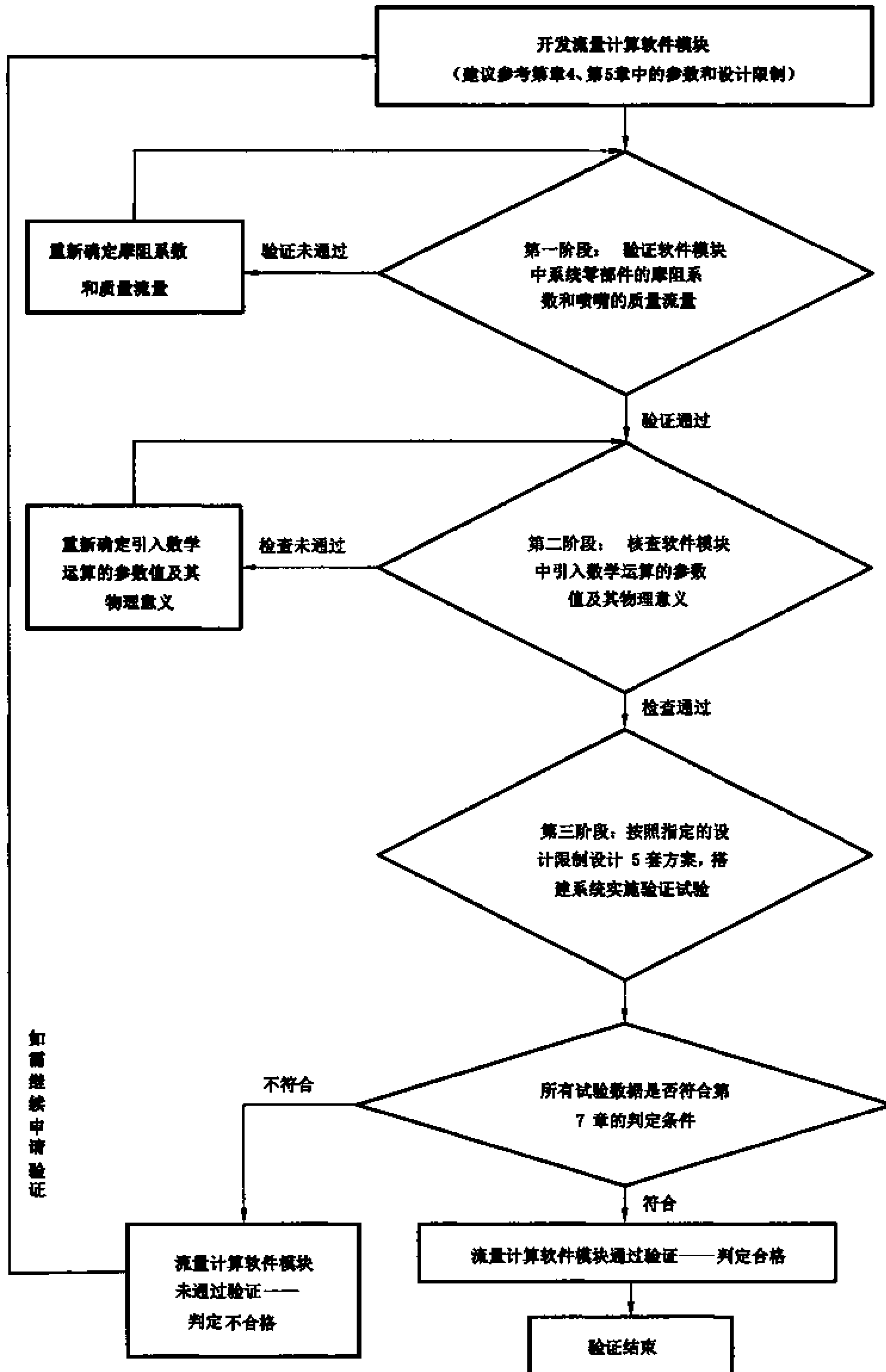


图 B.2 流量计算软件模块的验证试验程序