

环保化工 | 从消防图纸中发现关键问题

环保化工 · 仓库消防施工图试审 | 详细版

一份仓库消防图纸中，泡沫液计算式的流量与计算结果不一致，设备表与系统图的末端数量及供货边界需澄清，比例混合装置的标注范围也未证明覆盖规范要求的低流量工况。本案例展示如何把这些问题拆成可复算、可定位、可回复的审查意见。

先说明审到了什么

本轮针对收到的消防给排水图册，交叉核对设计说明、材料表、平面图和系统图，并对照精细化工防火、泡沫灭火、自动喷水及消防给水相关规范。以下技术数据来自本次试审，项目名称、建设及设计单位、人员、地址和设备完整型号已隐去。公开案例保留必要计算数据，不附原图或聊天截图。

结论分为四类：图内可确认的计算或数量矛盾；尚未证明符合的性能要求；图示单项参数符合；现有资料无法判定的事项。它们不合并称为“已确认违规”，也不代表整套施工图已经通过审查。

01 | 泡沫液用量：5 L/s 算不出 1.89 m³

原图情况：设计说明写泡沫混合液流量 35 L/s，但泡沫液用量公式使用 5 L/s、20 min、1.5 系数和 3% 混合比，结果标作 1.89 T。定位：设计说明泡沫系统用量段，与泡沫系统图交核。

按原式的 5 L/s： $5 \times 20 \times 60 \times 1.5 \times 3\% \div 1000 = 0.27 \text{ m}^3$ 。

按正文的 35 L/s： $35 \times 20 \times 60 \times 1.5 \times 3\% \div 1000 = 1.89 \text{ m}^3$ 。

复核判断：相同时间、系数和混合比下，两者相差 7 倍。原结果与 35 L/s 的口径一致，与公式中的 5 L/s 不一致；流量与结果之间存在可确认的图内矛盾。另外，T 表示质量，m³ 表示体积，不能未说明密度就混用。

需要补正：设计方统一流量及单位，说明 1.5 系数的采用依据，并核实泡沫液密度、可用储量及不能利用的余量。图示 3 m³ 是储罐名义容量；1.89 m³ 只是沿用原系数的复算值，不能直接作为最终充装或采购量。

02 | 设备选型：标注覆盖设计点，仍要核低流量

原图情况：闭式泡沫—水系统设计流量 35 L/s，比例混合装置标注的混合液流量范围为 12~48 L/s，混合比为 3%。

规范对照：GB50151-2021 第6.3.6条要求，从 8 L/s 到最大设计流量，系统输送的泡沫混合液均应达到额定混合比。[S1]

本图需要核查的范围：8~35 L/s；设备标注范围：12~48 L/s；未被现有标注证明的区段：8~12 L/s。

为什么重要：闭式系统随喷头开放数量变化而改变流量。35 L/s 落在设备标注范围内，只能说明设计点被包含，不能证明火灾初期较少喷头开启时混合比仍达标。

复核判断：这是性能证明的缺口。现有图纸不能证明低流量段符合要求，但仅凭范围标注，也不能断言实物已经试验不合格。需要补充该装置低流量性能资料、系统匹配依据，或修订选型。

03 | 泡沫到达时间、货架条件还需核实

对于管道充水的湿式系统，GB50151-2021 第6.3.9条第3款要求在 8 L/s 下，自系统启动至喷出泡沫不超过 2 min。本册未提供相关管内容积和最不利输送时间计算，需补算并形成试验方案。[S1]

货架系统写有 14 只喷头同时开放、流量 35 L/s，但货架管网仍待深化。14 只是计算开放数量，不是安装总量，也不能单独证明闭式泡沫系统的保护范围成立。第6.3.1、6.3.4~6.3.5条涉及场所、作用面积与供给强度；需结合储物性质、包装、净空、货架布置和设计或试验依据核查。[S1]

特别注意：建筑高度不等于喷头处保护净空；货架中间层面与顶棚喷头也不能混用选型条件。图示货架内 68℃，落在第6.3.7条中间层面 57~79℃的范围内，这是单项温度参数符合，不能扩展成整个系统合格。[S1]

04 | 消防水量：算术差额不等于水池缺额

原图情况：水量表列有 486、270、921、216 m³ 四项，总量写 1677 m³。其中消防炮按两台同时运行、每台 30 L/s、持续 1 h，计算为 216 m³。

$486 + 270 + 921 = 1677 \text{ m}^3$ ；若四项全部相加，则为 1893 m^3 ，算术差额为 216 m^3 。

复核判断：这个差额需要解释，却不能直接写成“水池少了 216 m^3 ”。仓储喷淋与物流区消防炮可能对应不同控制火灾场景；哪些系统必须同时运行、共用水源如何承担，应以场景及相关设计依据确定。[S3]

需要补正：设计方提供“火灾场景—同时运行系统—流量—延续时间—有效用水量”矩阵，再与水池有效容积、共享水源及可靠补水条件核对。不同场景也不能未经论证就任意择小。

另一个单位问题：原喷淋水量表达中分钟换算不完整。把时间统一为秒，沿用原流量与 1.5 系数，可复现原结果：

$90 \times 7200 \div 1000 + 35 \times 1200 \times 1.5 \div 1000 + 35 \times 6000 \div 1000 = 921 \text{ m}^3$ 。

该复算只证明原结果可以按此口径重现，并未证明各段供给强度、持续时间及系数的设计依据已经成立。

05 | 水力计算：总流量不能代替末端压力

对 $K = 115$ 的喷头，用 $q = K\sqrt{(10P)}$ 进行量纲一致的理论复算，其中 P 以 MPa 计、 q 以 L/min 计。若每只喷头压力取 0.10 MPa，14 只合计约 26.83 L/s。若将 35 L/s 均分给 14 只，所需喷头端压力约为 0.170 MPa。

$14 \times 115 \times \sqrt{(10 \times 0.10)} \div 60 \approx 26.83 \text{ L/s}$ ； $P = (35 \times 60 \div 14 \div 115)^2 \div 10 \approx 0.170 \text{ MPa}$ 。

这些是给定假设下的复算，不是实际系统压力测量。还需最不利路径、管径与长度、局部阻力、报警阀及混合装置损失和水泵曲线；不能只看泵名义流量相加后大于需求，就认定末端压力满足。[S5]

06 | 材料表写 1 套，图上却有 2 处接口

原图情况：水炮材料表写模拟末端试水装置 1 套，平面与系统图可交叉识别 2 处模拟末端试水接口。定位：水炮系统图及其材料表，与对应楼层平面交核。

复核判断：图表存在待澄清的数量与供货边界差异。如两处均为独立装置，应核为 2 套；如共用、切换或属于成套供货，应在图表中明确。当前不能直接以材料表的 1 套下单，也不能忽略供货边界机械加购。

07 | 已画数量：计数、计算数与采购数分开

喷头：顶棚三个区域分别为 124、120、124 只，合计 368 只；辅助区三个楼层为 50、52、53 只，合计 155 只。本册已画合计 523 只。货架内待深化喷头不在此合计中；523 只也不是全项目最终喷头采购总数。

主要设备：自动消防水炮 6 台、湿式报警阀组 7 组、泡沫比例混合装置 1 套；这些数量经说明、平面或系统图交核。水炮为水系统，不能因另有泡沫系统就统计成泡沫炮。

消火栓：普通系统实画末端按楼层计 $28 + 5 + 4 = 37$ 处；屋顶试验端另 1 处。统计对象是末端接口，箱内双栓、卷盘及其他附件仍须按箱型和节点核配，不能直接用端口数推导全套箱内采购件。

成套边界：设备随箱阀件、法兰、控制部件等需与供货清单核对，以免又列设备套数、又将套内附件重复采购。原表写“按图”的项目表示尚无明确数量，不等于 0，不能据此虚构“新增数量”。

08 | 管道与管件：给出可复算区段

顶棚直支管喷头间长度： $3 \text{ 区} \times 20 \text{ 根} \times (2.6 + 2.6 + 2.6 + 2.7) \text{ m} = 630 \text{ m}$ 。

偏移支管主干喷头间长度： $12 \text{ 根} \times 10.5 \text{ m} = 126 \text{ m}$ 。三条配水干管首末支管间长度： $3 \times (8 \times 9.6 - 1.6 - 1.5) \text{ m} = 221.1 \text{ m}$ 。

这些是限定区段的几何复算，未包含首喷头前管段、竖向短管、端部、设备接口及施工余量，且可能跨不同管径，不能合并作为某一规格采购净长。

支管接入干管可数 72 处，顶棚喷头接管接口 368 处，管径转换点 12 处。它们是连接点数，不能直接写成某规格三通、异径接头或沟槽卡箍的采购只数；需补管外径、压力等级、连接方式和节点构造。

09 | 哪些参数有符合依据，哪些仍不能确认

自动消防炮：图示单台 30 L/s、持续喷水 1 h，以及自动、消防控制室手动、现场手动三种启动方式和手动优先，仅就所列图示参数而言，分别有 GB55036-2022 第7.0.11条第1~3款的符合依据。[S2]

这不等于覆盖能力已通过。第7.0.11条第4款还涉及火源扫描定位、开启装置数量及射流可达；图纸仍需补炮位、障碍物及覆盖分析，尤其是货架与输送设备可能形成的遮挡。电气专业也需落实控制与反馈。[S2]

精细化工标准：GB51283-2020 第1.0.2条有其工程适用范围。仅凭企业名称或图中“丙类仓库”标签，不能确认该标准整体适用；需生产工艺、储物清单和安全技术说明书（SDS），并由设计方明确规范适用矩阵。本案例按该标准建立条件性专项核查线。[S4]

跨专业待核：消防污染水的收集与切换、建筑总平及防火间距、防火分区和疏散、消防供电及联动。未在本册看到资料，表示目前无法确认，不等于现场没有设置。试水排水图也不能替代事故消防水收集能力证明。

交付与后续：每条意见都能找到回复入口

给业主的是问题清单与优先补资料项；给设计的是原图定位、条款、计算过程及回复要求；给造价和采购的是已计数量、限定长度和未定供货边界。后续应逐条提交修订图、选型证明或计算书，再确认哪些问题可以关闭。现阶段不宣称已完成整改或已验证工程效果。

试用后的初步反馈

不错，很快。感觉很不错。原图纸我没有细看，我只是正好有一份施工图，所以给你试一下。我将结论发给设计院审图专家看看，给他们参考一下。

资料提供者的交流反馈（匿名摘录）。这段反馈表达了资料提供者对响应速度和初步成果观感的肯定，并表示拟转交专业人员参考；同时明确原图尚未细看。因此，它不代表设计院或审图专家已认可具体结论，也不构成正式审查通过。

本页为辅助试审的脱敏案例，不代替正式施工图审查。技术复核基于本轮收到的资料；规范来源见下列对应条款，标准适用性仍须结合完整工程条件确认。

规范来源与复核范围

[S1] GB50151-2021 第6.3节：闭式泡沫—水喷淋系统

<https://gf.cabr-fire.com/article-38197.htm>

[S2] GB55036-2022 第7.0.11条：自动跟踪定位射流灭火系统

<https://gf.cabr-fire.com/article-41779.htm>

[S3] GB51283-2020 第9.3节：消防给水

<https://gf.cabr-fire.com/article-33468.htm>

[S4] GB51283-2020 第1.0.2条：适用范围

<https://gf.cabr-fire.com/article-33433.htm>

[S5] GB50084-2017 第9.1.1条：喷头流量与工作压力

<https://gf.cabr-fire.com/article-25911.htm>

原试审完成于2026年9月15日，本详细介绍整理于2026年9月17日。条款用于解释已列出的核查点；不构成对全部设计专业、全部现行条文的完整合规确认。项目及个人识别信息不公开，技术数字保留供理解与复算。