

WH

中华人民共和国文化行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

代替 XX/T

户外演出活动用临时结构检验规范

Inspection Specifications for Temporary Structures Used for Outdoor Performance
Events

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

2025 年 5 月

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

发 布

目 次

前 言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 5

4 总体要求 8

5 具体要求 13

 5.1 材料 13

 5.1.1 一般要求 13

 5.1.2 钢 13

 5.1.3 铝合金 14

 5.1.4 木 14

 5.1.5 玻璃 15

 5.1.6 膜结构 16

 5.2 技术资料检查 17

 5.3 标识检查 17

 5.4 施工过程检验检测（监检） 17

 5.5 验收检验 19

 5.5.1 工程文档 19

 5.5.2 地基基础 20

 5.5.3 舞台、看台、技术平台和演职人员平台 20

 5.5.4 灯具塔架、音箱塔架、LED 屏幕墙、背景墙支撑架 20

 5.5.5 屋顶、顶棚 20

 5.5.6 荷载检测 20

 5.5.7 稳定性检验 21

 5.6 使用中的检验和监测 22

 5.6.1 检验 22

 5.6.2 监测 23

 5.7 使用后的检验 25

6 记录与报告 25

 6.1 检验检测记录、报告 25

 6.1.1 施工过程的检验检测（监检）记录、报告 25

 6.1.2 验收检验检测记录、报告 25

 6.2 检验检测报告判定原则 25

 6.3 监测记录、报告 25

 6.4 记录和报告的保存 25

附 录 A （资料性） 施工现场质量管理检查记录表示例 26

附 录 B （资料性） 检验记录表示例 27

附 录 C	(资料性) 临时结构工程的分部工程、分项工程划分	28
参 考 文 献		31

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国文化和旅游部提出。

本文件由全国剧场标准化技术委员会（SAC/TC 388）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

户外演出活动用临时结构检验规范

1 范围

本文件规定了直接用于户外演出活动的临时结构（包括其地面支撑结构）的检验要求，为户外演出活动用临时结构的安装、运营使用提供指南。

本文件适用于采用型钢、脚手架/支架（例如承插型盘扣式，雷亚架）、铝合金桁架（TRUSS架）、木材、玻璃等材料临时搭建的直接用于户外演出活动的舞台、看台、平台（例如技术设备用平台、演职人员用平台）、灯架、音箱架、视频墙、背景墙等临时结构的检验。

本文件不适用于非直接用于户外演出活动的临时结构的检验。

本文件不适用于电影和电视的制作工作室、制作设施和制作地点的临时结构及其他景物、装置或机构等的检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 5972-2023 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
GB/T 8918 重要用途钢丝绳
GB/T 9846 普通胶合板
GB 15763.3 建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃
GB/T 20118 钢丝绳通用技术条件
GB/T 21431-2023 建筑物雷电防护装置检测技术规范
GB/T 26429-2022 设备工程监理规范
GB/T 29086 钢丝绳 安全 使用和维护
GB/T 33170.1-2016 大型活动安全要求 第1部分：安全评估
GB/T 33170.3-2016 大型活动安全要求 第3部分：场地布局和安全导向标识
GB/T 33170.4-2016 大型活动安全要求 第4部分：临建设施指南
GB/T 35216-2017 结构胶合板
GB/T 36731-2018 临时搭建演出场所舞台、看台安全
GB 50005 木结构设计标准
GB 50007 建筑地基基础设计规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50017 钢结构设计标准
GB 50068 建筑结构可靠度设计统一标准
GB 50153 工程结构可靠性设计统一标准
GB 50205-2020 钢结构工程施工质量验收标准
GB 50206 木结构工程施工质量验收规范
GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
GB/T 50344 建筑结构检测技术标准

GB 50429 铝合金结构设计规范
 GB 50576 铝合金结构工程施工质量验收规范
 GB 50661-2011 钢结构焊接规范
 GB 50755-2012 钢结构工程施工规范
 GB/T 50772-2012 木结构工程施工规范
 GB 50982-2014 建筑与桥梁结构监测技术规范
 GB 51210-2016 建筑施工脚手架安全技术统一标准
 GB 55001-2021 工程结构通用规范
 GB 55005-2021 木结构通用规范
 GB 55023-2022 施工脚手架通用规范
 CECS 333:2012 结构健康监测系统设计标准
 CECS 158 膜结构技术规程
 JGJ 8-2016 建筑变形测量规范
 JGJ/T 46-2024 建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准
 JGJ 57-2016 剧场建筑设计规范
 JGJ 79 建筑地基处理技术规范
 JGJ 80-2016 建筑施工高处作业安全技术规范
 JGJ 113-2015 建筑玻璃应用技术规程
 JGJ/T 188 施工现场临时建筑物技术规范
 JGJ/T 216-2010 铝合金结构工程施工规程
 JGJ/T 231-2021 建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准
 JGJ 300 建筑施工临时支撑结构技术规范
 JGJ/T 302—2013 建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范
 JG/T 503-2016 承插型盘扣式钢管支架构件
 WH/T 92-2021 临时搭建演出场所舞台、看台安全监督检验检测规范
 YB/T 5197-2005 航空用钢丝绳
 T/CECS 765-2020 结构健康监测系统施工及验收标准
 T/CECS 1099-2022 玻璃结构工程技术规程

3 术语和定义

规范性引用文件中所界定的和GB 55001-2021的附：起草说明中的“三、术语”中所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

演出活动用临时结构 temporary structure used for performance events

专门为演出活动安装和使用的，其安装及使用时间一般不超过30d（日历天）或相关标准或法规规定的更短的期限的结构。

注：本文件以下将“演出活动用临时结构”简称为“临时结构”。

3.2

有管辖权的主管机构 authority having jurisdiction (AHJ)

负责执行、管理和遵守适用于现场、结构或演出活动的任何法律、规则、规范、标准或规定的监管机构。

注：有管辖权的主管机构有文化和旅游管理部门、应急管理部门、市场监管部门、住建管理部门等。

3.3

检验 inspection

对被检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定的要求进行比较，以确定项目每项性能是否合格的活动。

3.4

进场检验 incoming inspection

对进入施工现场的建筑材料、构配件、设备及器具，按相关标准的要求进行检验，并对其质量、规格及型号等是否符合要求做出确认的活动。

3.5

占用荷载 occupancy load (occupant load)

载人量

乘员荷载

使用荷载

在结构使用期间，其上面、内部或下方允许的最大占用人数。

3.6

结构构件 structural member

构件

建筑结构中在物理上可以区分出的用以受力的元件或部件。

3.7

设计工作年限 design working (service) life

设计规定的结构或结构构件不需进行大修即可按预定目的使用的年限。

3.8

活荷载 live load

临时结构支撑的（施加在临时结构上的）由人员、设备、装置、物料、工具、交通工具等引起的可变荷载和自然产生的自然荷载。

注：活荷载的有无、大小和作用点是可变的。

3.9

允许荷载 allowable load

许用荷载

构件或临时结构能安全支撑的最大荷载。

3.10

基板 base plate

将荷载分散到支撑底层上的临时结构的组件或其一部分。

3.11

屈曲 buckling

受压构件在轴向荷载作用下从原始中心线的横向位移，通常是突然的。

3.12

死荷载 dead load

恒载

作用在受力构件上面的不可变动的永久的荷载（即物质的质量和力），包括构件自身的重量。

3.13

永久作用（荷载） permanent action (load)

在结构使用期间，其值不随时间变化，或其变化与平均值相比可以忽略不计，或其变化是单调的并能趋于限值的作用（荷载）。

3.14

有效受风面积 effective wind area

暴露在风中的表面积。

3.15

偶然作用 accidental action

在设计工作年限内不一定出现，而一旦出现其量值很大，且持续期很短的作用。

3.16

有效荷载 payload

由临时结构支撑的除其自重以外的（用于户外演出活动的）人员、设备、装置、装饰物等的荷载。

3.17

有资格的专业人员 qualified professional

拥有公认的学历和/或学位和工作经历，或通过培训获得专业资格证书并有相应的工作经历，有广泛的知识、经验、职权，能够证明有能力完成相关工作，或者有能力识别工作场所中现有的和可预测的危险，并有权迅速采取纠正措施消除危险，能够解决与主题和工作有关的问题的人员。

3.18

叠加荷载 superimposed load

与风、雨、雪、冰、地震等相关的荷载。

3.19

构配件 structural members and fittings

用于搭设临时结构的各种构件、配件的统称。

注：一般包括立杆、水平杆、斜杆、底座、托撑、扣件、脚手板、销、紧固件等。

3.20

塔架 tower

一个或多个垂直装配以支撑荷载的组件。

3.21

斜撑 diagonal brace

斜杆

临时结构框架的立杆和水平杆的对角线方向的斜向连接杆件，或是立杆的斜向支撑连接杆件。

3.22

立杆 vertical standard

临时结构框架的竖向杆件。

3.23

水平杆 ledger

横杆

临时结构框架的水平杆件。

3.24

孔隙率 porosity

临时结构有效受风面积在总受风面积中的占比。

3.25

承插型盘扣式钢管支架（脚手架） disk lock steel tubular scaffolding

立杆采用套管承插连接，水平杆和斜杆采用杆端扣接头卡入连接盘，用楔形插销连接，形成结构几何不变体系的钢管架体。承插型盘扣式钢管架体由立杆、水平杆、斜杆、可调底座及可调托撑等构配件组成。

3.26

单元 unit

由散件组成的安装单元，一般分为条状和块状两种类型。

注：由于临时舞台结构搭建工期紧、安全要求高，在条件允许的情况下，将结构构件组成单元的形式安装、拆除，在地面将散件拼装，减少高空作业，减少装拆吊次，大大提高装拆效率。

4 总体要求

4.1 临时结构的建设应该有管辖权的主管机构的许可，并符合有管辖权的主管机构的要求。

4.2 临时结构的检验检测采取结构工程质量和性能检测相结合的方式。

[来源：GB/T 50344-2019，3.1.6，修改]

4.3 检验检测机构在检测前应进行现场调查和资料调查。现场调查和资料调查应包括下列内容：

- 1) 收集被检测临时结构的工程地质勘察报告、施工图、竣工图、施工质量验收记录等资料；
- 2) 调查被检测结构环境、用途或荷载等的实际状况；
- 3) 在资料调查和现场调查的基础上编制临时结构检测方案，检测方案应征求委托方的意见。

[来源: GB/T 50344-2019, 3.2.1、3.2.2、3.2.3, 修改]

4.4 检验检测方案宜包括下列主要内容:

- 1) 工程概况或临时结构概况;
- 2) 检验检测目的或委托方的检测要求;
- 3) 检验检测依据;
- 4) 检验检测项目、选用的检测方法和检测的数量;
- 5) 检验检测人员和仪器设备;
- 6) 检验检测工作进度计划;
- 7) 所需要的配合工作;
- 8) 检验检测中的安全措施和环保措施。

[来源: GB/T 50344-2019, 3.2.4, 修改]

4.5 核查临时结构施工现场的质量管理体系。核查临时结构的设计文件等工程文档以及检验准则、检验程序、施工技术标准、质量控制及检验制度。施工现场应有经审批的施工组织设计、施工方案等文件。

[来源: GB/T 50344-2019, 3.3.8, 修改; GB 50300-2013, 3.0.1, 修改]

4.6 施工现场质量管理检查记录表的示例见附录 A。

[来源: GB 50300-2013, 3.0.1, 附录 A, 修改]

4.7 未实行监理的临时结构工程, 建设方的相关人员应履行监理职责。

[来源: GB 50300-2013, 3.0.2, 修改]

4.8 施工方在购买或获得临时结构的原材料、零部件、成品件、配件、紧固件时由有资质的人员对所有上述材料进行详细检验的检验记录。检验记录应注明检验日期并签字。检验记录应存档, 直到所涉及的部件不再使用。

4.9 临时结构施工质量控制应符合下列规定:

4.9.1 临时结构采用的原材料、零部件、成品件、配件、紧固件等应由监理工程师或设备监理工程师或建设方的技术人员或有资质的第三方检验检测机构检验人员进行进场检验, 按照本文件的 4.40~4.43 进行进场检验。凡涉及安全和主要使用功能的重要材料、产品, 宜按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验, 并应经监理工程师或设备监理工程师或建设单位的技术人员或有资质的第三方检验检测机构检验人员检查认可。

4.9.2 检查施工期间各工序应按施工技术标准进行质量控制, 每道施工工序完成后, 经施工方自检符合规定后, 才能进行下道工序施工。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验, 并应记录。

4.9.3 对于监理工程师或设备监理工程师或建设方的技术人员或有资质的第三方检验检测机构检验人员提出检查要求的重要工序, 应经其检查认可, 才能进行下道工序施工。

[来源: GB 50300-2013, 3.0.3, 修改]

4.10 当验收规范对工程中的验收项目未做出相应规定时, 应由建设方组织监理、设计、施工等相关单位制定专项验收要求。涉及安全等项目的专项验收要求宜由建设方组织专家论证。

[来源: GB 50300-2013, 3.0.5, 修改]

4.11 临时结构施工质量应按下列要求进行验收:

4.11.1 工程质量验收均应在施工方自检合格的基础上进行。

4.11.2 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格。

4.11.3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

4.11.4 对涉及结构安全和主要使用功能的试块、试件及材料, 应在进场时或施工中按规定进行见证检验。

4.11.5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工方通知监理工程师或设备监理工程师或建设方的技术人员或有资质的第三方检验检测机构检验人员进行验收, 并形成验收文件, 验收合格后方可继续施工。

4.11.6 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应在验收前按规定进行抽样检验。

4.11.7 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

[来源：GB 50300-2013, 3.0.6]

4.12 临时结构工程施工质量验收合格应符合工程勘察、设计文件的要求，还应符合本文件和相关验收规范的规定。

[来源：GB 50300-2013, 3.0.7, 修改]

4.13 检验批的质量检验，可根据检验项目的特点在下列抽样方案中选取：

- 1) 计数的抽样方案；
- 2) 一次、二次或多次抽样方案；
- 3) 计量的抽样方案；
- 4) 计量-计数的抽样方案；
- 5) 对重要的检验项目，当有简易快速的检验方法时，选用全数检验方案；
- 6) 根据生产连续性和生产控制稳定性情况，采用调整型抽样方案；
- 7) 经实践证明有效的抽样方案。

[来源：GB 50300-2013, 3.0.8, 修改]

4.14 检验批抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求，抽样数量应符合有关验收规范的规定。

[来源：GB 50300-2013, 3.0.9, 修改]

4.15 当检测批采用计数抽样时，最小抽样数量宜按表 4.1 规定的数量进行一次或二次随机抽样。

表 4.1 临时结构抽样检测的最小样本容量

检测批的容量	检测类别和样本最小容量		
	A	B	C
3~8	2	2	3
9~15	2	3	5
16~25	3	5	8
26~50	5	8	13
51~90	5	13	20
91~150	8	20	32
151~280	13	32	50
281~500	20	50	80
501~1200	32	80	125
1201~3200	50	125	200
3201~10000	80	200	315
10001~35000	125	325	500

注1：检测类别A适用于一般项目施工质量的检测；可用于既有临时结构的一般项目检测；

注2：检测类别B适用于主控项目施工质量的检测；可用于既有临时结构的重要项目检测；

注3：检测类别C适用于临时结构工程施工的质量检测或复检；可用于存在问题较多的既有临时结构的检测。

[来源：GB/T 50344-2019, 3.3.10, 修改]

4.16 明显不合格的个体可不纳入检验批，但应进行处理，使其满足有关验收规范的规定，对处理的情况应予以记录并重新验收。

[来源：GB 50300-2013, 3.0.9, 修改]

4.17 临时结构工程施工质量验收应划分应符合 GB 50300-2013 的 4.0.1~4.0.4。

4.18 检验批可根据施工、质量控制和验收的需要，按工程量、施工段等进行划分。

[来源: GB 50300-2013, 4.0.5, 修改]

4.19 临时结构工程的分部工程、分项工程划分宜按本文件的附录 C。

[来源: GB 50300-2013, 4.0.6, 修改]

4.20 施工前宜由施工方制定分项工程和检验批的划分方案,并由监理方审核。对于附录C 及相关验收规范未涵盖的分项工程和检验批,可由建设方组织监理方、施工方等协商确定。

[来源: GB 50300-2013, 修改]

4.21 检验批及分项工程合格质量标准:

- 1) 主控项目应满足质量要求;
- 2) 一般项目的检验结果应有 80% 及以上的检查点 (值) 应满足要求,且最大值 (或最小值) 不应超过其允许偏差值的 1.2 倍。
- 3) 分项工程所含的各检验批均应满足质量要求;
- 4) 分项工程所含的各检验批质量验收记录应完整。
- 5) 当施工质量不符合规定时,应按下列规定进行处理:
 - i. 经返修或更换构 (配) 件的检验批,应重新进行验收;
 - ii. 经有资质的第三方检验检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验批,应予以验收;
 - iii. 经有资质的第三方检验检测机构检测鉴定达不到设计要求,但经原设计方核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批,可予以验收;
 - iv. 经返修或加固处理的分项、分部工程,能满足结构安全和使用功能要求时,可按处理技术方案和协商文件进行验收;
 - v. 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求或重要使用功能的部分工程、单位工程,不应验收。

4.22 临时结构工程质量验收的程序和组织应符合 GB 50300《建筑工程施工质量验收统一标准》的 6。

4.23 在临时结构系统首次使用前,应对其进行验收检验,包括对工程文档、材料、部件、构造和系统进行检验。

4.24 临时结构施工质量的验收,应采用经计量检定、校准合格的计量器具。

4.25 符合 WH/T 92-2021 中 4.1 要求的临时结构应由有资质的第三方检验检测机构根据 GB/T 36731-2018 和 WH/T 92-2021 以及相关的结构和产品的标准、规范进行施工过程检验/监检、验收检验、使用中的检查和监测。

4.26 根据 GB/T 36731-2018 和 WH/T 92-2021 及其他相关规范,如果临时结构运营使用超过 30d,应至少每 30d 由有资质的第三方检验机构进行复检。根据实际情况,检验频次可以高于上述要求。在一年四季温差较大地区或昼夜温差较大地区,应相应缩短临时结构例行检查/检测的时间间隔。如果临时结构使用时间超过 180d,应由有资格的第三方机构进行全面的检验检测。有资质的第三方检验检测机构在施工监检、验收检验、使用中的检查和监测后应提供相应的报告。

4.27 现场检验至少应检查、验证安装的临时结构系统符合设计要求和施工文件的规定,包括材料、构件、基础、基板、框架、支撑、锚固、压载、拉索、抗侧力系统、其他相关结构部件等及构造。

4.28 检查临时结构不应使用淘汰的、危及生产安全的产品 (设备、材料等) 和施工工艺。

4.29 核查临时结构体系的完整性、稳健性 (鲁棒性)、整体稳固性。

4.30 核查设计规定的安全等级、功能和使用条件。

- 4.31 检验应全面考虑临时结构设计的荷载/作用和作用组合，包括但不限于构配件自身、人员（演员、职员、观众、施工人员等）、技术设备（舞台机械、威亚、灯光、音响、视频、特效、转播等设备）、布景、道具、吊具、装饰物、施工设备/机械等的荷载/作用。
- 4.32 临时结构的建设方、设计方应提供临时结构的检验要求，包括自检要求。临时结构的施工方应提供临时结构自检结果文件（自检记录/报告）。
- 4.33 重大演出活动的、特异的、大型的临时结构宜由有资质的第三方检验机构进行施工过程监检和验收检验。
- 4.34 根据 GB 50017、GB 50755-2012、GB 50205-2020 等的相关要求检验钢临时结构。
- 4.35 根据 GB 50429》、JGJ/T 216、GB 50576 等的相关要求检验铝合金临时结构。
- 4.36 根据制造商的产品标准、设计要求、GB 50429、JGJ/T 216、GB 50576 等的相关要求检验铝合金桁架（TRUSS 架）及其部件和塔架。
- 4.37 根据 GB 55005-2021、GB 50005、GB 50206、GB/T 35216-2017、GB/T 9846 等的相关要求检验木结构等。
- 4.38 根据 GB 15763.3、GB 9962、JGJ 113-2015 和 T/CECS 1099-2022、GB/T 36731-2018 的 5.2.1.10 等的相关要求检验玻璃结构。
- 4.39 临时结构涉及的脚手架/支架应符合 GB 55023-2022、GB 51210-2016。承插型盘扣式钢管脚手架的检查与验收还应符合 JG/T 503-2016、JGJ-T 231-2021 中第 8 章的规定。
- 4.40 临时结构应经检查验收后方可使用，在下列阶段应进行阶段检查和验收：
- 1) 基础完工后及脚手架搭设前；
 - 2) 作业层上施加荷载前；
 - 3) 达到设计高度后；
 - 4) 遇有 6 级强风及以上风或大雨后；
 - 5) 冻结地区解冻后；
 - 6) 架体结构整体完成后（架体加强杆、压载物（配重）、拉索（缆风绳）、屏幕、照明等按要求安装完成）。
- 4.41 在临时结构的任何部分损坏后，或发生单个组件的事故后，应由有资格的专业人员立即进行检验。
- 4.42 如果任何部件不符合检验标准，或有损坏，则应停止使用该部件并由有资格的专业人员进行相应的标记。
- 4.43 检测所使用的仪器设备精度应满足检测项目和规范的要求。检测时，仪器设备应在检定或校准周期内，并应处于正常状态。
- [来源：GB/T 50344-2019，3.2.5，修改]
- 4.44 检测方法宜符合 GB/T 50344-2019 的 3.3.1~3.3.7。
- 4.45 临时结构检测宜根据委托方的要求、检测项目的特点综合下列方式确定检测对象和检测的数量：
- 1) 全数检测方案；
 - 2) 对检测批随机抽样的方案；
 - 3) 确定重要检测批的方案；
 - 4) 确定检测批重要检测项目和对象的方案；
 - 5) 针对委托方的要求采取临时结构专项检测技术的方案。
- [来源：GB/T 50344-2019，3.3.8，修改]
- 4.46 宜采取全数检测方案的核查检查：

- 1) 临时结构体系的构件布置和重要构造核查;
- 2) 支座节点和连接形式的核查;
- 3) 临时结构构件、支座节点和连接等可见缺陷和可见损伤现场检查;
- 4) 临时结构构件明显位移、变形和偏差的检查。

[来源: GB/T 50344-2019, 3.3.9, 修改]

4.47 临时结构的重要的检测批或重点检测的对象:

- 1) 有质量争议的检测批;
- 2) 存在严重施工质量缺陷的检测批;
- 3) 在全数检查或核查中发现存在严重质量问题的检测批;
- 4) 存在变形、损伤、裂缝等的构件;
- 5) 受到较大反复荷载或动力荷载作用的构件和连接;
- 6) 受到侵蚀性环境影响的构件、连接和节点等;
- 7) 容易受到磨损、冲撞损伤的构件;
- 8) 委托方怀疑有隐患的构件等。

[来源: GB/T 50344-2019, 3.3.13、3.3.14, 修改]

4.48 临时结构和构件的检测宜按照 GB/T 50344-2019 的 3.4 “结构和构件的检测”。

4.49 检测结论与判定宜按照 GB/T 50344-2019 的 3.5 “检测结论与判定”。

5 具体要求

5.1 材料

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 查验临时结构的构配件材料的燃烧等级性能分级证明文件,应符合 GB 8624《建筑材料及制品燃烧等级性能分级》中燃烧等级 B1 级及以上的材料。尽量使用可再生、可回收利用的环保材料。

5.1.1.2 对进入现场的承插盘扣式钢管架构配件的检查与验收应符合下列规定:

- 1) 应有钢管架产品标识及产品质量合格证;
- 2) 应有钢管架产品主要技术参数及产品使用说明书;
- 3) 当对架体质量存在疑问或项目重大有需求时,应进行质量抽检和试验。抽检和试验按现行行业标准。

5.1.1.3 进场检验、验收检验查验临时结构的构件、配件、组件、单元等所用材料的材质证明。临时结构的材料性能应满足其材料的相关标准的规定、使用需求及设计要求,并符合 GB/T 36731 及其他相关规范的要求。

5.1.2 钢

5.1.2.1 查阅钢材材质证明,核查钢结构材质,应符合设计文件要求及 GB/T 1591《低合金高强度结构钢》的规定。

5.1.2.1.1 临时结构的纵向桁架梁中的竖向构件、主要立杆/立柱等承重结构应采用材质不应低于 Q355B (存量产品可采用原标准 Q345B, 下同) 低碳合金钢。若选用钢管, 钢管直径不应小于 48.3mm, 壁厚不应小于 2.5mm。

5.1.2.1.2 承重结构在低于-20.0℃环境下工作时, 钢材的硫、磷含量不宜大于 0.030%, 临时结构工作温度按 GB 50017 表 4 中采用当地的最低日平均气温。

- 5.1.2.1.3 荷载较小的、非承重结构的水平杆/梁等，以及在符合正确的设计计算和验算条件下，可以采用 Q235B 及以上级。
- 5.1.2.1.4 其余所有组成桁架构配件材质均不应低于 Q235B。
- 5.1.2.1.5 钢临时结构连接部件应选用材质不低于 Q235B。连接配件（如插销）应采用 Q355B。
- 5.1.2.1.6 安全防护系统护栏构件材质不应低于 Q235B，防护措施的构造做法应经过结构计算，抗冲击力满足结构安全要求。
- 5.1.2.2 钢构件采用碳素铸钢制造，材料机械性能不应低于 GB/T 700、GB/T 11352 中牌号为 ZG230-450 的、GB 50017 中牌号为 ZG230-450H 的屈服强度、抗拉强度、延伸率的要求。
- 5.1.2.3 检查材料尺寸与偏差
- 5.1.2.4 变形与损伤
- 5.1.2.5 抽查临时结构材料的防腐蚀措施，例如电镀、涂装、浸渍、黑色氧化防腐等：
 - 5.1.2.5.1 长期循环使用的临时结构材料宜采用厚度 $63\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ 热镀锌防腐处理。
 - 5.1.2.5.2 较少使用次数且较短使用时间的构件可以进行防腐蚀涂装处理，应选择适合户外环境使用的防腐涂层并符合相关规范、标准，防腐蚀涂层厚度应 $\geq 150\mu\text{m}$ 。
 - 5.1.2.5.3 使用时间超过 30d，或在海边等较强腐蚀性环境中使用的螺栓、螺母、垫圈、锁销和丝杠等配件表面应采用厚度 $8\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 的镀锌处理。
 - 5.1.2.5.4 其他工况可以使用表面涂装等适合户外环境使用的防腐涂层进行表面防腐处理。
 - 5.1.2.5.5 目视检查外观，可使用镀层厚度计检查镀层厚度，抽查比例按照抽样方案执行。
- 5.1.2.6 抽查部件和材料认证记录存档情况，包括制造商、型号、序列号（如有）、接收日期等证明文件。承包商使用的部件和材料应有材质证明且可追溯到其来源。抽查比例按照抽样方案执行。
- 5.1.2.7 检验记录的示例见附录 B。

5.1.3 铝合金

- 5.1.3.1 铝合金材料应符合设计文件、GB 50429 中 3、GB/T 36731-2018、GB 50576、GB/T 50344-2019 中的要求。
- 5.1.3.2 查阅材质证明。
- 5.1.3.3 检验方式：抽样目视检查以及量具测量。
- 5.1.3.4 检验项目：抽样检查外观质量；抽样检查长、宽、厚度、直径。
- 5.1.3.5 抽样比例：按照抽样方案执行。
- 5.1.3.6 检验工具：用卷尺、钢板尺、卡尺测量。
- 5.1.3.7 检验记录的示例见附录 B。

5.1.4 木

- 5.1.4.1 木材应符合设计文件、GB/T 35216-2017、GB/T 9846、GB 55005-2021 中 3、GB 50005 中 3.1、GB/T 50344-2019 的 8、GB 55005-2021 的 6、7 及 GB 50005-2017 附录 C 的要求。
- 5.1.4.2 查阅材质证明。
- 5.1.4.3 检验方式：抽样目视检查以及量具测量。
- 5.1.4.4 检验项目：检查人造板、胶合板的外观质量；抽样检查人造板、胶合板的长、宽、厚度，厚度不小于 18mm。
- 5.1.4.5 抽样比例：按照抽样方案执行。
- 5.1.4.6 检验工具：用卷尺、钢板尺测量。

5.1.4.7 检验记录的示例见附录 B。

5.1.5 玻璃

5.1.5.1 玻璃及其支撑结构应满足设计要求，即检查玻璃及其支撑结构与设计文件的符合性。应符合 GB 15763.3-2009、JGJ / T 139-2020 中 2.7.1~2.7.5 的相关要求。

5.1.5.2 查验玻璃结构使用的铝合金型材、钢材、玻璃、硅酮结构胶、五金件的质量证明文件。

5.1.5.3 查验螺栓、螺母等紧固件的产品合格证、检验报告。

5.1.5.4 材料的外观质量检验方法：在自然散射光条件下目视检查。

5.1.5.5 抽样比例：同一厂家生产的同一型号、规格、批号的材料作为一个检验批，每批应随机抽取 3%且不得少于 5 件。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.1.1，修改]

5.1.5.6 检验记录的示例见附录 B。

[来源：JGJ/T 139-2020，附录 A，修改]

5.1.5.7 铝合金型材、钢材、玻璃等的尺寸检验，应采用精度为 0.02mm 的游标卡尺和/或精度为 1mm 的卷尺或钢板尺进行测量，测点不应少于 3 个，并取最小值。

5.1.5.8 玻璃结构使用的铝合金型材

5.1.5.8.1 玻璃结构使用的铝合金型材进行尺寸、壁厚、表面质量的检验。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.2.1，修改]

5.1.5.8.2 主受力部位铝合金型材的材质和壁厚应满足 GB/T 5237.1~GB/T 5237.6 的规定。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.2.2，修改]

5.1.5.9 铝合金型材、钢材等的壁厚检验，应采用精度为 0.02mm 的游标卡尺或精度为 0.1mm 的金属测厚仪在杆件同一截面的不同部位测量，测点不应少于 3 个，并取最小值。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.2.3，修改]

5.1.5.9.1 铝合金型材外观质量应符合 GB/T 5237.1~GB/T 5237.6《铝合金建筑型材》的规定。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.2.7，修改]

5.1.5.10 玻璃结构使用的钢材

5.1.5.10.1 玻璃结构使用的钢材进行壁厚和表面质量的检验。

5.1.5.10.2 钢材材质牌号、技术条件、性能指标、和壁厚等应满足材料对应的相关标准。

5.1.5.10.3 钢材表面外观质量、膜厚应符合 GB 50205-2020、JGJ 102 的规定。

5.1.5.11 玻璃

5.1.5.11.1 检查玻璃质量证明文件，其外观、质量和性能等应符合 GB 15763.3 的规定。

5.1.5.11.2 检查玻璃种类、外观质量、厚度、边长。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.4.1，修改]

5.1.5.11.3 夹层玻璃厚度的允许偏差应符合干法夹层玻璃的厚度偏差不应大于构成夹层玻璃的原片厚度允许偏差和中间层材料厚度允许偏差总和。中间层总厚度小于 2mm 时，不考虑中间层的厚度偏差；中间层总厚度大于或等于 2mm 时，其厚度允许偏差为±0.2mm。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.4.2，修改]

5.1.5.11.4 夹层玻璃厚度检验，应采用下列方法：

- 1) 玻璃安装或组装前，可用精度为 0.02mm 的游标卡尺测量被检玻璃每边的中点，测量结果取平均值，修约到小数点后二位。
- 2) 对已安装的幕墙玻璃，可用精度为 0.1mm 的玻璃测厚仪在被检玻璃上随机取 4 点进行探测，取平均值，修约至小数点后一位。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.4.3，修改]

5.1.5.11.5 抽查夹层玻璃尺寸加工精度应符合 JG/J 102 的规定。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.4.4]

5.1.5.11.6 玻璃边长的检验，应在玻璃安装或组装以前，用精度为 1mm 的钢卷尺或钢板尺沿玻璃周边测量，取最大偏差值。

[来源：JGJ/T 139-2020，2.4.9，修改]

5.1.5.12 硅酮结构胶

5.1.5.12.1 硅酮结构胶应对外观质量、注胶状态、粘结性、相容性进行现场检验，检验应符合下列规定：

- 1) 目测硅酮结构胶应饱满、密实。
- 2) 硅酮结构胶的粘结性和相容性应符合 GB 16776 的规定。
- 3) 硅酮结构胶与附件的相容性可采用目测法，应检查接触部位是否存在颜色变化情况。

[来源: JGJ/T 139-2020, 2.5.1, 修改]

5.1.5.13 五金件及其他配件

5.1.5.13.1 五金件外观质量的检验，采用观察检查的方法。五金件外观检验下列内容：

- 1) 玻璃与铝合金型材接触的五金件应采用不锈钢材或铝制品，否则应加设绝缘垫片或采取其他防腐蚀措施。
- 2) 除不锈钢外，其他钢材应进行表面热浸镀锌或其他满足设计要求的防腐处理。

[来源: JGJ/T 139-2020, 2.6.1, 2.6.2]

5.1.5.14 转接件、连接件

5.1.5.14.1 转接件、连接件外观质量的检验，采用观察检查的方法。转接件、连接件的检验，应符合下列规定：

- 1) 转接件、连接件外观应平整，不得有裂纹、毛刺、凹坑、变形等缺陷。
- 2) 当采用碳素钢时，表面应作热浸镀锌或其他满足设计要求的防腐处理。

[来源: JGJ/T 139-2020, 2.6.3, 修改, 2.6.4, 修改]

5.1.5.15 紧固件

5.1.5.15.1 采用观察检查的方法，检验紧固件的使用。紧固件应采用经防腐处理的六角螺栓，或采用不锈钢六角螺栓，六角螺栓应带有平垫圈和弹簧垫圈。当未采用弹簧垫圈时，应有防松脱措施。

[来源: JGJ/T 139-2020, 2.6.5, 修改, 2.6.6]

5.1.5.16 抽样比例：按照抽样方案执行。

5.1.5.17 检验记录的示例见附录 B。

5.1.6 膜结构

5.1.6.1 膜构造工程检验时，检查下列文件和记录，并查看符合有关规则的质量要求：

- 1) 膜构造（含钢、缆索构造）的施工图、竣工图、设计变更文件等；
- 2) 技术交底记录、施工组织设计；
- 3) 膜材、钢材、缆索及其材料的产品质量证明文件；
- 4) 膜单元、钢构件、缆索和其他部件制造过程的质量检验记录；
- 5) 膜单元装置和施加预张力过程的质量检验记录；
- 6) 专业操作人员上岗证书；
- 7) 其他有关文件和记录。

5.1.6.2 检查膜面外观：

- 1) 全部膜面排水坡度、排水槽、天沟、檐口等做法，应符合设计要求；
- 2) 外表应无积水坑，可选用自然或人工淋水实验查看排水是否顺利；
- 3) 膜面外观应保持无污渍、串色现象，无破损、划伤，无明显褶皱；
- 4) 查看膜面的张力值是否符合规划设计和预张力；

5.1.6.3 检查膜构造的支承构造和各项衔接构造，包括但不限于：

- 1) 衔接应安全、合理；
- 2) 连接件应具有足够的强度、刚度和耐久性；
- 3) 连接件的传力可靠性，并削减连接处应力集中；
- 4) 节点构造偏心对拉索、膜材产生的影响，构造安装时的误差，施加预张力的方法、以及进行二次张拉的可能性；
- 5) 膜材衔接处的水密性及采用的构造，避免膜材磨损和破裂；
- 6) 金属连接件的防腐；
- 7) 支撑构件与膜材的衔接处的毛刺、尖角、尖点。

5.1.6.4 检查方式：目视检查。

5.1.6.5 检查数量：按照抽样方案执行。。

5.1.6.6 检验记录的示例见附录 B。

5.2 技术资料检查

5.2.1 设计审查应审核临时结构的方案设计、初步设计、深化设计施工图等资料，方案阶段应有方案图、效果图，初设阶段应有初设图、效果图、提资图等，深化设计施工图阶段应有施工图、设计说明、计算书、验算书、实物实验结论（如需）、提资图等，资料应加盖有工程设计资质机构出具的工程设计出图专用章及注册结构工程师的印章和签名。

5.2.2 深化设计施工图应包含总布置图、部件图、节点图等，应包括结构尺寸、组件、子组件、构件、配件、材料类型、紧固件类型和规格、焊接尺寸和类型以及焊接耗材，附属设施的材料、构造和使用要求。

5.2.3 设计审查临时结构及其电气、管道等附属设施的设计工作年限。

5.2.4 设计审查临时结构部件与临时结构的安全等级。若安全等级不一致或设计工作年限不一致的，应在工程文档中明确标明。

5.2.5 设计审查系统和单个部件使用和维护的说明/指南，及其他附加文档。

5.2.6 设计审查应包括有关临时结构运营限制的陈述，包括环境条件和物理力，并应包括以下内容：

5.2.6.1 每个构件或组件允许的有效荷载；

5.2.6.2 无系数的服务水平的设计风速；使用的风减少系数和设计风速。

5.2.6.3 假定有效受风面积包括临时结构和悬挂在临时结构上或附着在临时结构上的设备；

5.2.6.4 允许的活荷载；

5.2.6.5 允许的雪/冰荷载或累积量；

5.2.6.6 允许的最低和最高温度；

5.2.6.7 抗震设计荷载（如有）；

5.2.6.8 不同于设计风速的临时结构安装期间的允许风速；

5.2.6.9 如果设计要求在达到规定的环境阈值时采取缓解行动或改变临时结构的配置，例如降低至地面，或移除叠加荷载，如雨水、冰或积雪（见 x.x.x），用户信息应明确陈述包含每个规定环境条件下的运营限值：

5.2.6.9.1 需要执行特定缓解行动应急措施的环境阈值。

5.2.6.9.2 达到规定的环境阈值时所需的行动。

5.2.6.10 当屋顶、天篷、悬挑构件下的有效受风面积改变时，有关覆盖物和悬挑构件上的风压影响的说明和计算。

5.2.6.11 如果侧墙或背景发生变化，有关覆盖物和悬挑构件上的风压影响的注释说明和计算。

5.2.6.12 关于增加覆盖物、天篷、悬挑构件、侧墙、背景或任何其他可能显著改变风压、总重量或吸引冰雪的特征的任何特定限制的注释说明和计算。

5.2.6.13 临时结构的所有设计荷载、支承反作用力和运营参数的汇总表。

5.2.6.14 在使用拉索或其他斜撑系统的情况下，临时结构的设计计算书中说明建议的拉索/斜撑布置、拉索/斜撑力和压紧要求。

5.2.6.15 检验记录的示例见附录 B。

5.3 标识检查

5.3.1 抽查主要承重构件、部件所能承受的荷载值的标识。

5.3.2 检查方式：目视检查。

5.3.3 抽查比例：按照抽样方案执行。

5.3.4 检验记录的示例见附录 B。

5.4 施工过程检验检测（监检）

5.4.1 查验工程文档中临时结构所需的最小土壤/地基承载压力。

5.4.2 查验设计计算书中说明的荷载是如何转移到地基地层的。

5.4.3 当将假定承载力值应用于没有嵌入土壤的小基脚和其他偏离结构形式的基脚的条件时，应进行适当的判断，应保守评估任何垫板（基板）以下地面允许承载力。垫板（基板）可直接放置在有足够承载力的地面上。

5.4.4 在缺乏可靠的本地信息或专业工程资料的情况下，应按假设地面允许的承载压力不超过 50kN/m^2 。

- 5.4.5 在施工前应应对施工现场场地尺寸、标高、干扰构筑物、场地地基及既有井道、排水沟、管线、下沉平台等受力薄弱部位情况等内容进行检查,并提供现场情况记录及测量数据,反馈给设计方。根据 GB 50007、JGJ 79 (J220-2002) 中的相关要求对地面、地基基础进行检查。
- 5.4.6 检查临时结构基础周边既有井道、排水沟、管线、下沉平台等受力薄弱部位,应采取加固措施,结构排布设计应符合场地情况,立柱是否尽量远离地基薄弱部位,及无法避开时采取分散立柱应力等有效手段。
- 5.4.7 查验柱基调平装置的最大延伸长度。应符合 GB 55023-2022 和 JGJ/T 231-2021 中的相关要求。用钢板尺或卷尺测量。
- 5.4.8 检查相邻基础、支撑物或锚点之间的相互作用。
- 5.4.9 检查使用期间地面和地基的当前条件和潜在变化。排水不足、近期暴雨、近期冻融事件、开挖或重型车辆交通引起的近期土壤扰动以及其他因素。检查实际地面接触点是否可能受到排水系统的影响,即基脚的根切、倾斜部位材料的脱落等。应考虑到短期荷载作用下的土壤性能可能与长期荷载作用下的土壤性能显著不同。
- 5.4.10 查验临时结构在短时间内由小底板支撑且荷载相对较小、地面承受的荷载也相对较小时,在立杆的地面放置垫板,将荷载从垫板分散到基础地层。通常垫板可以使用木材、胶合板或金属板。
- 5.4.11 当临时结构放置在永久建筑结构楼板上时,应检查在临时结构满荷载运行状态下结构基底反力对永久建筑进行结构的影响。
- 5.4.12 检查基础薄弱结构部位的有效加固手段,例如优化结构排布,使立柱远离地基薄弱部位;分散立柱应力可采用扩大柱脚、取消底层立柱、设置钢桥等方式。
- 5.4.13 抽查构件的紧固件规格、性能等级及防松措施。抽查比例按照抽样方案执行。
- 5.4.14 查验紧固力矩应使用合格的力矩扳手,检查全部施工用力矩扳手的合格证明文件及计量有效期。
- 5.4.15 抽查测试紧固力矩,抽查比例按照抽样方案执行。
- 5.4.16 检查搭建期间的结构妥善性。
- 5.4.17 临时结构应按照工程文档中的经审批的设计方案、施工方案、施工图进行施工。
- 5.4.18 检查焊接的外观质量。钢结构的焊接应符合 GB 50661-2011。查阅重要焊缝的焊接检测报告。
- 5.4.19 承插型盘扣式钢管脚手架(雷亚架)结构工程施工应符合 JGJ/T 231-2021。
- 5.4.19.1 立杆、横杆之间的连接
- 5.4.19.1.1 横杆(水平杆)扣接头与立杆连接盘的插销应击紧至所需插入深度的标志刻度。
- 5.4.19.2 扫地杆设置
- 5.4.19.2.1 应纵向和横向双向同时设置扫地杆。
- 5.4.19.3 斜撑设置
- 5.4.19.3.1 应在架体中间每隔一定距离跨纵横双向同时设置斜撑。
- 5.4.19.4 水平杆步距、立杆纵距和横距
- 5.4.19.4.1 应检查水平杆步距、立杆纵距和横距,尤其要对水平杆步距合理设置进行检查。
- 5.4.19.5 立杆的设置
- 5.4.19.5.1 检查立杆应落地,并自底部至顶部垂直贯通。
- 5.4.20 铝合金桁架(TRUSS 架)结构工程施工应符合 JGJ/T 216-2010。
- 5.4.21 木结构工程施工应符合 GB 55005-2021、GB/T 50772。
- 5.4.22 玻璃结构施工应符合 T/CECS 1099-2022、JGJ 113-2015。
- 5.4.23 施工时应应对各施工工序阶段的结构承载力和稳定性进行检查。
- 5.4.24 当搭建塔架和临时结构(如舞台屋顶)的高架框架时,应检查塔架在以下设计情况下结构的妥善性:
- 5.4.24.1 塔架从水平立起到垂直。
- 5.4.24.2 塔架是垂直的,屋顶格栅处于较低水平,并由起吊装置支撑。
- 5.4.24.3 屋顶格栅从低标高提升到高标高。
- 5.4.24.4 格栅由锁定装置支持。
- 5.4.24.5 附加拉索。
- 5.4.25 在确定无支撑的塔架的结构强度时,应检查摇摆情况。
- 5.4.26 使用仪器或传感器工具检查在安装和使用过程中偏离垂直和水平极限的最大公差,包括装载和

水平移动荷载的挠度，应符合设计文件的要求。设计文件无明确要求时，在用垂直塔架搭建的临时结构中，在 15 米的塔架高处，塔架的垂直偏差不应超过 75mm。

5.4.27 应根据 JGJ 300 考虑并评估搭建和安装期间的水平荷载。

5.4.28 在临时结构施工中，当利用临时结构某部分（例如塔架、铝合金 TRUSS 架等）作为吊装承重母结构进行吊装时，查验这些母结构的书面吊装整体核算验证文档。

5.4.29 临时结构在安装期间宜进行支撑，以提供稳定性，防止构件屈曲、过载或失效。

5.4.30 目视检查所有锚点、压载物（配重）和拉索的标记和防护，免受现场交通和设备的影响。

5.4.31 在为连接到临时结构的任何电气部件通电之前，目视检查及用仪表测量整个临时结构的接地。临时结构的各个部分或组件在相邻组件之间应有适当的电气接地连接，临时结构的所有导电部分均接地。所有接地保护应符合相关的国家电气规范或标准的要求，应符合 JGJ/T 46-2024。

5.4.32 在雷雨多发季节和雷雨多发地点搭建的临时结构，检查其雷电防护装置（防雷装置）的设计应符合 GB 50057 的 4.4 “第三类防雷建筑物的防雷措施”和 4.3 “第二类防雷建筑物的防雷措施”以及 4.5 “其他防雷措施”中的相关要求。

5.4.32.1 雷电防护装置施工现场质量管理应符合 GB 50601 的 3.1；施工质量控制应符合 GB 50601 的 3.2。

5.4.32.2 雷电防护装置（防雷装置）验收检测宜由有资质的第三方检测机构进行。验收检测前应先确定各检测项目和检测子项是否存在，如存在，应按照 GB/T 32938-2016、GB/T 21431-2023 的表 A.1 中的验收检测、JGJ/T 139-2020 的 4 进行检测。验收检测项目应符合 GB/T 21431-2023 的 4.2，包括：

- 1) 接闪器；
- 2) 引下线；
- 3) 接地装置；
- 4) 磁屏蔽；
- 5) 防雷等电位连接；
- 6) 电涌保护器 (SPD)。

5.4.32.3 检测方法包括检查和测量。检查包括观察检查和查阅资料。

5.4.32.4 检测要求和方法按照 GB/T 21431-2023 的 5 中的相关要求。

5.4.33 施工前查阅施工图，施工后有竣工图并留档备查。

5.4.34 查验临时结构现场施工中的任何与原设计不符的变动，设计变更程序文件，及变更文件签字归档，并反映在竣工资料中。

5.4.35 载人量在 2000 人及以上、支撑结构在 1000m² 及以上的大型演出活动、活动等级为重要或特殊的演出活动的临时结构，均应查验专项施工方案专家论证资料，由有资格的第三方机构进行临时结构搭建的监督检查、检验检测，并出具相应监检报告、检验检测报告。

5.4.36 检测仪器设备要求应符合 WH/T 92-2021 附录 B。

5.4.37 检查比例：按照抽样方案执行。

5.4.38 检验记录的示例见附录 B。

5.4.39 监测

5.4.39.1 对于特别重要的大型活动的临时结构，以及特殊的临时结构，宜在施工过程中进行监测，见 5.6.2。

5.5 验收检验

5.5.1 工程文档

5.5.1.1 查阅临时结构工程文档的完整性。工程文档一般应包括经批准的报批文档、设计文档、设计审查文档、施工文档、运营管理方案、应急预案以及其他相关文档。

5.5.1.2 查阅临时结构的施工资料，应有施工图、设计说明、计算书、验算书、实物实验结论（如有）等，施工资料应加盖有工程设计资质机构出具的工程设计出图专用章及注册结构工程师的印章和签名。

5.5.1.3 查阅系统和单个部件使用和维护的说明/指南，承包商的其它附加文档。

5.5.1.4 查阅临时结构（包括构件、配件、组件、单元、材料等）的质量合格证明文件。

5.5.1.5 查阅自检报告/自检记录。

5.5.1.6 查阅施工工程监理单位签字盖章认可合格文件。

5.5.1.7 检验记录的示例见附录 B。

5.5.2 地基基础

5.5.2.1 根据 GB/T 36731、WH/T 92 及相关规范检查检查现场地面地基条件、检查临时结构周围环境情况。见 5.4。

5.5.2.2 检查比例：按照抽样方案执行。

5.5.2.3 检验记录的示例见附录 B。

5.5.3 舞台、看台、技术平台和演职人员平台

5.5.3.1 根据设计文件、WH/T 92-2021 的 6、GB/T 36731-2018 及相关规范检验。

5.5.3.2 临时结构形状和尺寸：应符合施工图。

5.5.3.3 构造：其形式应符合施工图及相关的规范。

5.5.3.4 构配件：与施工图对比。其位置、形状、尺寸、质量应符合施工图及相应的规范。

5.5.3.5 连接：与施工图对比目视检查连接的形式、规格、数量、紧固件性能等级等应符合施工图及其所依据的标准、规范以及此外其他适用的规范。用合格的力矩扳手抽查测试紧固力矩，抽查比例 X%。

5.5.3.6 焊接：目视检查焊缝质量。

5.5.3.7 防腐：目视检查镀层、涂覆层。必要时用厚度计抽样检查。

5.5.3.8 静态空载的屈曲、挠曲变形：目视检查、仪器、传感器检查。

5.5.3.9 荷载：静载、局部荷载、集中荷载、动载应符合施工图及及相关规范的要求。遵照本文件 5.5.7。

5.5.3.10 稳定性：结构的构造、支撑、斜撑、地锚、拉索、压载物等的形式、类型、位置、数量、规格、张紧力等应符合施工图及相关规范。

5.5.3.11 检查比例：按照抽样方案执行。

5.5.3.12 检验记录的示例见附录 B。

5.5.4 灯具塔架、音箱塔架、LED 屏幕墙支撑架、背景墙支撑架

5.5.4.1 根据设计文件、所使用构件（例如承插型盘扣式支架、铝合金桁架、钢结构）的相关标准、规范进行检验。

5.5.4.2 检验项

- 1) 材料：符合设计文件和相关标准规范；
- 2) 构造：符合设计文件和相关标准规范；
- 3) 支撑：符合设计文件和相关标准规范；
- 4) 紧固：符合设计文件和相关标准规范，并有防松措施；

5.5.4.3 方法：目视、仪器设备、量具。

5.5.4.4 检查比例：按照抽样方案执行。

5.5.4.5 检验记录的示例见附录 B。

5.5.5 屋顶、顶棚

5.5.5.1 根据设计文件、及相关规范检验。

5.5.5.2 检验项

- 1) 材料：符合设计文件；
- 2) 构造：符合设计文件；
- 3) 支撑：符合设计文件；
- 4) 紧固：符合设计文件，并有防松措施；

5.5.5.3 检验方法：目视和量具。

5.5.5.4 检查比例：按照抽样方案执行。

5.5.5.5 检验记录的示例见附录 B。

5.5.6 荷载检测

5.5.6.1 在临时结构上选取典型的区域局部加载和集中加载检测。检测荷载按设计标准相关规范或设计文件取值。

5.5.6.2 荷载检测应符合 GB/T 36731-2018 的 5.4.4 和 5.4.5。

5.5.6.3 现场条件允许的情况下，宜作荷载检测的结果评定。荷载检测的结果评定从下面几个方面考虑：

5.5.6.3.1 受弯构件的挠度

受弯构件的挠度应小于容许挠度。

5.5.6.3.2 受压构件

立杆的评定按照下面的公式进行：

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{\varphi} + \sigma_3 \leq f \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

φ 是根据立杆长细比确定的轴心受压构件稳定系数；

σ_1 是结构自重产生的应力；

σ_2 是外加试验荷载产生的应力；

σ_3 是考虑风荷载计算得出的应力，

f 为钢材抗压强度值。

5.5.6.3.3 杆件工作状态

现场检测通过判断各杆件是否满足 $\sigma \leq f$ 和杆件是否处于弹性工作状态通过荷载—挠度曲线及卸载后的残余变形来判定。在检验荷载加载过程中，各级荷载作用下，荷载—挠度曲线近似呈直线或者卸载后杆件残余变形基本为 0，杆件变形基本恢复，可判定杆件强度满足 $\sigma \leq f$ 、杆件处于弹性工作状态，不应有塑性变形。

5.5.6.3.4 受拉构件

受拉构件与受压构件相对。

5.5.6.3.5 复杂受力构件，应作受力分解，并综合考虑。

5.5.6.4 检查比例：按照抽样方案执行。

5.5.6.5 检验记录的示例见附录 B。

5.5.7 稳定性检验

5.5.7.1 一般要求

5.5.7.1.1 稳定性一般包括抗滑动、抗倾覆和抗抬升。

5.5.7.1.2 稳定性检验应考虑结构自重和可靠的载荷路径，以及支撑基底的基础锚固。基础锚固可通过多种方式完成，包括压载物（配重）、地锚和不同建筑类型的地基。应检查设计临时结构所使用的抗侧向力系统，例如设置水平拉接结构、增强结构支撑、设置拉索（缆风绳）等措施。

5.5.7.1.3 在可能出现不均匀沉降的情况下，应检查防止临时结构不稳定的措施，例如多点位立杆结构体系临时结构，每个立杆底部设有的调节丝杠，当基础出现不均匀沉降时，通过调节局部立杆高低来抵消不均匀沉降带来的结构稳定性危险。

5.5.7.1.4 检查比例：按照抽样方案执行。

5.5.7.1.5 检验记录的示例见附录 B。

5.5.7.2 拉索和斜撑组件

5.5.7.2.1 应检验将结构的侧向力转移到地面上使用拉索和斜撑组件。拉索组件应锚固以抵抗设计荷载。拉索、斜撑组件和五金件应外露，以便进行目视检验并进行调整和测试。

5.5.7.2.2 应检验索具的拉伸和滑动以及结构构件的挠曲。

5.5.7.2.3 所有拉索和斜撑部件和组件应具有计算中规定的工作荷载限值，其等效强度应等于或大于设计荷载。

5.5.7.2.4 检查钢丝绳及其组件应按照 GB/T 5972-2009、GB/T 8918、GB/T 20118、YB/T 5197-2005 进行检查，检查绳端每端使用特制连接器。允许使用其他材料，但必须符合这些材料的适用标准和系统的荷载要求。

5.5.7.2.5 检验钢丝绳的使用和维护应符合 GB/T 29086。

5.5.7.2.6 作为组件的一部分，应检查提供调整拉索和斜撑组件张力的索具和方法。应检查索具的拉伸和滑动以及结构构件的挠曲。这些变化会导致结构内的载荷和反作用力发生变化。

5.5.7.3 锚点

5.5.7.3.1 应根据制造商的产品说明中的指南和建议，检查预埋锚栓的选择、安装和测试，应考虑临时结构就位的时间长度，应考虑临时结构安装处每个锚点的土壤条件。

5.5.7.3.2 应根据设计方的设计文件，核实固有锚点的额定荷载、安装方式。

5.5.7.4 压载物（配重）

5.5.7.4.1 根据设计单位的结构计算书、工程图纸检验压载物（配重）的数量、类型和位置。所需的压载物（配重）重量应能抵抗滑动和抬升，最小设计系数为施加张力荷载产生的水平和垂直矢量反作用力的1.5倍。极端工况下，保证水平方向结构摩擦力可以抵抗最大风荷载作用下水平力，极端工况下需保证90%以上支座不出现拔力。

5.5.7.4.2 所需压载物（配重）的数量和类型取决于包括但不限于以下因素：

- 1) 抵抗的力，
- 2) 支承面的性质，
- 3) 支撑基底的性质，
- 4) 使用的压载物（配重）类型，
- 5) 拉索或斜撑组件与地面的角度，
- 6) 压载物（配重）与地面或其支撑物之间的摩擦系数，
- 7) 采用的安全系数。

5.5.7.4.3 当风险评估认为需要考虑地震作用时，查验结构稳定性的设计应包括地震活动对压载物（配重）依靠摩擦抵抗移动和稳定性的影响。

5.5.7.4.4 查验结构稳定性的设计应包括环境条件的影响，如雨、湿度、雪/冰和温度对压载物（配重）依靠摩擦抵抗移动和稳定性的影响。

5.5.7.4.5 检查压载物（配重）系统应保持设计的抗力能力，不会变得不稳定、打滑或倾覆。

5.5.7.4.6 抗滑动可通过使用其他补充固定方法来实现。具体方法由有资格的专业人员计算，或在安装后进行现场测试。

5.5.8 检验检测仪器设备要求

5.5.8.1 应符合 WH/T 92-2021 的附录 B。

5.6 使用中的检验和监测

5.6.1 检验、检查

5.6.1.1 临时结构使用中应进行定期巡视检查，作书面巡检记录。检查项包括但不限于：

- 1) 倾斜；
- 2) 位移；
- 3) 变形；
- 4) 沉降；
- 5) 损坏；
- 6) 缺失等。

5.6.1.2 应按照职业健康与安全管理机构和有管辖权的主管机构的要求检查安全设备。

5.6.1.3 临时结构应在使用期间、无人看管期间以及重大荷载变化或重大环境事件后由指定人员作定期检查。定期检查临时结构在使用过程中可能发生松动或改变的任何部件、构件，包括但不限于：

- 1) 紧固件；
- 2) 受拉组件；
- 3) 受压组件；
- 4) 受弯组件；
- 5) 缆索、索具及其连接件；
- 6) 压载物（配重）；
- 7) 地面、基础、基脚；
- 8) 地锚及拉索（斜撑）；
- 9) 环境变化，包括过大的风，过多雨或雪或冰，这些可能会改变地面的含水量，从而改变各种锚具组件的拉力以及地面支撑强度。

- 5.6.1.4 应进行协调和检查，以防止他人改动可能侵占潜在交通区域的部件。
- 5.6.1.5 检验方法：目视检查。
- 5.6.1.6 检验数量：重点部位 100%，一般部位按照抽样方案执行。
- 5.6.1.7 检验工具：锤子、望远镜。

5.6.2 监测

- 5.6.2.1 对于重要的、大型活动的临时结构，以及有特殊需求的临时结构，宜根据 GB 50982-2014 《建筑与桥梁结构监测技术规范》中的、JGJ 8-2016 《建筑变形测量规范》、JGJ/T 302-2013 《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》、GB/T 50344-2019 附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 中的有关内容对临时结构进行监测。
- 5.6.2.2 定期监测环境因素，例如风、雨、雪、冰等，记录环境监测情况，并在预测或预期危险环境事件期间持续监测。
- 5.6.2.3 监测对象包括但不限于临时结构的
 - 1) 地基、基础；
 - 2) 立杆（立柱）；
 - 3) 横杆（横梁）；
 - 4) 斜撑（斜杆、斜梁）；
 - 5) 屋顶、顶棚；
 - 6) 拉索；
 - 7) 压载物（配重）；
 - 8) 锚点；
 - 9) 连接节点；
 - 10) 台面（舞台、看台、技术平台）高落差边缘。
- 5.6.2.4 监测项包括但不限于：
 - 1) 气象（风速或风压、风向、温度、湿度）；
 - 2) 倾斜；
 - 3) 位移；
 - 4) 挠度；
 - 5) 沉降；
 - 6) 应力应变；
 - 7) 张力；
 - 8) 振动；
 - 9) 台面高落差结构边缘（临边）。
- 5.6.2.5 监测项应根据表 1 进行选择。

表 1 监测项选择表

临时结构类型	倾斜	位移	竖向挠度	水平挠度	基础沉降	应变	风	温度	湿度	振动	临边
雷亚架	★	★	★	○	▲	▲	★	▲	○	○	▲
铝合金桁架	★	★	★	○	▲	▲	★	▲	○	○	▲
钢结构网架	★	★	★	○	▲	▲	★	▲	○	○	▲
悬挑结构	★	★	★	○	▲	▲	★	▲	○	○	▲
膜结构	★	★	★	○	▲	▲	★	▲	○	○	▲
特殊结构	★	★	★	○	▲	▲	★	▲	○	○	▲
注1：★表示应监测项，▲表示宜监测项，○表示可监测项。											
注2：特殊结构是指上述结构之外的结构类型。											

- 5.6.2.6 监测点位选择与布设
 - 5.6.2.6.1 应根据临时结构的类型、形式和特点、技术文件合理地进行监测点位的选择和布置。
 - 5.6.2.6.2 气象监测：在最高架体（支撑体系）的最高处以上 1m 以内的高度处，并低于避雷引闪器的高度；

5.6.2.6.3 倾斜监测：在架体（支撑体系）的特征点处，以及其他根据施工现场特点需要重点关注的部位，如架体（支撑体系）顶部四角、顶部长边中点等处，包括但不限于：

- 1) 架体（支撑体系）顶部立杆（立柱）的顶部和/或立杆（立柱）总高度 1/3 处；
- 2) 架体（支撑体系）顶部横杆（横梁）的 1/2 处。

5.6.2.6.4 位移监测：架体（支撑体系）水平位移位于架体（支撑体系）的特征点处，以及其他根据施工现场特点需要重点关注的部位。

- 1) 立杆（立柱）的下 1/3 处；
- 2) 横杆（横梁）的 1/2 处；
- 3) 压载物（配重）的本体。

5.6.2.6.5 挠度监测：在架体（支撑体系）的特征点处，包括但不限于：

- 1) 计算书中出现最大挠度处；
- 2) 立杆（立柱）的 1/2 处和/或 1/3 处；
- 3) 横杆（横梁）的 1/2 处；
- 4) 悬挑的外端部。

5.6.2.6.6 沉降监测：在架体（支撑体系）的四角、设计荷载较大、地基基础承载力较低部位的立杆（立柱）的下端，及其他具有代表性的部位，监测点的水平间距宜为 10~15m，且每边不少于 2 个；

注：当荷载较大或地基基础可能产生较大变形时，进行地基基础沉降监测。基础沉降包含绝对沉降及相邻测点差异沉降。

5.6.2.6.7 应力应变监测：在临时结构计算书中最大应力应变处，。舞台、看台的顶篷（如有）位于最大荷载的支撑结构上；

- 1) 受弯构件在弯矩最大的截面上沿截面高度布置测点，每个截面不少于 2 个；
- 2) 轴心受力构件，在构件量测截面两侧或四周沿轴线方向相对布置测点，每个截面不少于 2 个；
- 3) 对受扭构件，在构件量测截面的两长边方向的侧面对应部位上布置与扭转轴线成 45° 方向的测点；
- 4) 复杂受力构件，通过布设应变片量测各应变计的应变值解算出监测截面的主应力大小和方向。

5.6.2.6.8 张力监测：架体（支撑体系）的拉索（缆风绳）。

5.6.2.6.9 振动监测：舞台表演区域、看台通道区域。

5.6.2.6.10 临边防坠落监测：落差 $\geq 2\text{m}$ 有人员的结构平台边缘处。

5.6.2.6.11 宜按网格形式布设监测点位，同部位各监测项布设于同一构件或邻近构件，以便数据分析、相互验证。

5.6.2.7 应采取合适的监测方法、监测传感器、仪器、设备、工具达到所需要的监测测量范围（量程）、监测精度要求。

5.6.2.8 应采取适当的监测频率进行监测。

5.6.2.9 应进行监测预警、报警。

5.6.2.10 应对监测数据进行处理，包括存储、统计、分析、展示等。

5.6.2.11 应有监测记录、监测报告。

5.6.2.12 监测方法：采用传感器、仪器、仪表、设备的成套监测工具进行监测，或人工使用仪器、仪表进行监测。

5.6.2.13 监测数量：除气象外，每个独立的临时结构的每个监测项不应 < 2 处，宜 ≥ 4 处。

5.6.2.14 监测工具：与监测项相配的传感器、仪器、仪表、设备、成套监测工具，例如包括但不限于：

- 1) 气象：包含风速或风压、风向、温度、湿度等多要素气象站；
- 2) 倾斜：倾角传感器、倾角仪、全站仪等；
- 3) 位移：位移传感器、位移计、全站仪、扫描仪、经纬仪、测距仪等；
- 4) 挠度：位移传感器、位移计、全站仪、扫描仪、水准仪、测距仪等；
- 5) 沉降：位移传感器、位移计、全站仪、扫描仪、水准仪、测距仪等；
- 6) 应力应变：应力计等；
- 7) 张力：张力计等；
- 8) 振动：振动测试仪等；

9) 高落差结构边缘：事件相机、电子围栏等。

5.6.2.15 监测工具的量程范围和精度应符合附件 D 的要求

5.7 使用后的检验

5.7.1 检查临时结构在拆除期间应进行支撑，以提供稳定性，防止构件屈曲、过载或失效造成临时结构坍塌、倾覆、坠落等。

5.7.2 每次使用临时结构后，检验人员应对每个部件进行全面目视检验。

5.7.3 检查方法：目视检查。

5.7.4 检查数量：按照抽样方案执行。

5.7.5 检验记录的示例见附录 B。

6 记录与报告

6.1 检验检测记录、报告

6.1.1 施工过程的检验检测（监检）记录、报告

应符合GB/T 26429-2010中6.2.1.2、6.2.3、6.2.6的规定。

6.1.2 验收检验检测记录、报告

验收检验检测记录应符合WH/T 92-2021中的7.2.1。验收检验检测报告应符合WH/T 92-2021中的7.2.2。

6.1.3 检验检测报告判定原则应符合 WH/T 92-2021 中的 7.2.3。

6.2 监测记录、报告

6.2.1 临时结构的监测应有监测记录，监测记录应包括监测期间各监测项的历史数据以及监测人员、监测单位的信息，监测记录可以是纸质版或电子版。监测任务完场后，监测单位应及时出具书面检测报告。

6.2.2 监测报告判定原则

6.2.2.1 单项监测结论：“合格”、“不合格”、“复测合格”、“复测不合格”和“—”（无此项）。

6.2.2.2 监测结论判定原则：

- 1) 单项监测结论全部合格，监测结论判定为“合格”；
- 2) 单项监测结论中重要项全部合格，一般项不合格项不超过3项（含3项），且使用单位或施工单位对不合格项已经进行了整改或采取了相应的安全措施及书面承诺，则监测结论判定为“合格”；
- 3) 单项监测结论中重要项全部合格，一般项目不合格项不超过3项（含3项），但使用单位或施工单位对不合格项未进行整改或无法采取相应的安全措施及书面承诺，则监测结论判定为“不合格”；
- 4) 单项监测结论中重要项有1项不合格或一般项目有超过3项不合格，则监测结论判定为“不合格”。

6.3 记录和报告的保存

记录和报告保存期限应不少千3年。

注：由于临时结构的设计使用年限短、实际使用时间不长，在临时搭建项目安全顺利结束后，相关项目资料可以不必保留很长时间。

附 录 A
(资料性)
施工现场质量管理检查记录表示例

施工现场质量管理检查记录表的示例见表A.1。

表A.1 施工现场质量管理检查记录表（示例）

项目名称		记录表编号	
项目地点		项目编号	
建设方		项目负责人	
设计方		项目负责人	
监理方		总监理工程师	
施工方		项目负责人	
		项目技术负责人	
序号	检查项目	检查情况	检查结果
1	质量管理体系	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
2	现场质量责任制	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
3	专业工种操作岗位证书	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
4	分包管理制度	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
5	施工图及会审记录	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
6	地质勘察资料（如需）	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
7	施工技术标准	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
8	施工组织设计、施工方案	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
9	原材料购置管理制度	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
10	施工机具管理制度	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
11	施工安全管理制度	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
12	检测试验管理制度	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
13	工程质量检查验收制度	☐ 有 ☐ 无	☐ 合格 ☐ 不合格，原因：
自检结果：		检查结论：	
施工方项目负责人： 年 月 日		（设备）监理工程师： 年 月 日	

附录 B
(资料性)
检验记录表示例

检验记录表的示例见表B。

表B 检验记录表（示例）

项目名称						记录表编号			
项目地点						项目编号			
委托方						联系人			
建设方						联系人			
设计方						联系人			
施工方						联系人			
监理方						总监理工程师			
检验依据				检验类别*				检验时间	
序号	检验项目	检验设备名称、编号	抽样部位、数量	检验记录					备注
				1	2	3	4	5	
检验：				记录：				校核：	
日 期：				日期：				日期：	
注：表中检验类别可分为进场检验、施工监检、验收检验、复检、使用中的检查和监测等。									

注：表中检验类别可分为进场检验、施工抽检、验收检验、复检、使用中的检查和监测等。

附录 C
(资料性)
临时结构工程的分部工程、分项工程划分

临时结构工程的分部工程、分项工程划分见表C。

表C 临时结构工程的分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	子分部工程	分项工程
1	地基与基础	地基处理	素土、灰土地基，砂和砂石地基，土工合成材料地基，粉煤灰地基，强夯地基，注浆加固地基，预压地基，振冲地基，高压喷射注浆地基，水泥土搅拌桩地基，土和灰土挤密桩地基，水泥粉煤灰碎石桩地基，夯实水泥土桩地基，砂桩地基
		混凝土基础	模板，钢筋，混凝土，预应力，现浇结构，装配式结构等
		钢结构基础	构件进场验收，钢结构焊接，钢结构制作，钢结构安装，紧固件连接，防腐处理等
		膜结构基础	构件进场验收，钢结构焊接，钢结构制作，钢结构安装，紧固件连接，防腐涂料涂装等
		承插型盘扣式钢管支架/脚手架（雷亚架）结构基础	构件进场验收，基板、垫板安装，构件现场拼装，柱脚稳固，构件销紧防腐处理等
		铝合金结构（铝合金桁架结构）基础	构件进场验收，基板、垫板安装，构件现场拼装，柱脚稳固，紧固件连接，防腐处理等
		木结构基础	构件进场验收，基板、垫板安装，柱脚稳固，紧固件连接，木结构安装，防腐、防蛀处理等
		玻璃结构基础	构件进场验收，基板安装，支撑框架安装，紧固件连接，玻璃结构安装，防腐处理等
2	主体结构	钢结构	钢结构焊接，紧固件连接，钢零部件加工，钢构件组装及预拼装，单层钢结构安装，多层及高层钢结构安装，结构安装，预应力钢索和膜结构，防腐处理，防火涂料涂装等
		承插型盘扣式钢管支架/脚手架（雷亚架）结构	杆件现场拼装，杆件与连接盘连接，构造安装，预应力钢索及地锚安装，销紧，压载物（配重）安装，防腐、防火处理等
		铝合金结构（铝合金桁架结构）	铝合金焊接，紧固件连接，铝合金零部件加工，铝合金构件组装，铝合金构件预拼装，铝合金框架结构安装，铝合金空间网格结构安装，防腐处理。部件组装及预拼装，紧固件连接，单元安装，构造安装，预应力钢索及地锚安装，压载物（配重）安装，防腐、防火处理等
		木结构	方木和原木结构，胶合木结构，轻型木结构，木结构防护。构件现场拼装，榫卯连接，紧固件连接，构造安装，预应力钢索及地锚安装，压载物（配重）安装，防腐、防蛀处理，防火处理
		玻璃结构	构件现场拼装，结构焊接，胶合剂粘接，紧固件连接，构造安装，预应力钢索及地锚安装（如有），压载物（配重）安装，防腐、防火处理等
		细部	护栏和扶手制作与安装，防腐、防火处理等
3	结构装饰装修	地面	基层铺设，整体面层铺设，板块面层铺设，木地板、胶合板、地胶、地毯、地毡面层铺设
		轻质隔墙	板材隔墙，骨架隔墙，活动隔墙，玻璃隔墙
		饰面板	木板安装，金属板安装，塑料板安装
		包覆与软包	包覆，软包

续表 C 临时结构工程的分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	子分部工程	分项工程
4	屋面，顶棚	膜	膜铺装，整体面层，板块面层，格栅面层
		防水与密封	接缝密封防水
		细部构造	檐口，檐沟和天沟，水落口，伸出管道，屋面、顶棚上下，脊
5	建筑电气	防雷及接地	接地装置安装，避雷引下线及接闪器安装，等电位连接
6	专业设备	舞台机械	机械安装，机械设备对结构的作用（荷载），电气安装（梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，控制柜、箱安装，配电柜、箱安装，主操作台和移动操作台安装），电气设备对结构的作用（荷载），系统调试，试运行
		舞台灯光	设备安装，电气安装（梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，灯具安装，控制器、箱安装，配电柜、箱安装，调光控制台安装），设备对结构的作用（荷载），系统调试，试运行
		舞台音频	设备安装，电气安装（梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，音箱安装，控制柜、箱安装，调音台设备安装），设备对结构的作用（荷载），系统调试，试运行
		舞台视频	设备安装，电气安装（梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，LED屏、投影机安装，控制柜、箱安装，配电柜、箱安装，中央控制设备安装），设备对结构的作用（荷载），系统调试，试运行
		舞台特效	设备安装，电气安装（梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，设备安装，控制柜、箱安装，配电柜、箱安装，中央控制设备安装），设备对结构的作用（荷载），系统调试，试运行
		舞美装置	设备安装，电气安装（梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，传感器安装，执行器安装，控制器、箱安装，操作设备安装），设备对结构的作用（荷载），系统调试，试运行
		防雷与接地	接地装置，接地线，等电位联接，屏蔽设施，电涌保护器，线缆敷设，系统调试，试运行

附 录 D
(规范性)
监测工具的量程范围和精度

D.1 监测工具的量程范围和精度应符合表D.1。

表 D.1 监测工具的量程范围和精度

序号	监测项	范围	精度
1	环境温度	-20℃~80℃	±1℃
2	环境湿度	0%~99%RH	10%~90%RH范围内湿度精度±3%，其他湿度范围内湿度精度±5%
3	设备电流	1~300A	±2%，其他电流范围内精度±3%
4	设备温度	0℃~100℃	±1%
5	风速	0~40m/s	±0.5+2%FS（60%RH，25℃）
6	风向	0~360°	±3°（60%RH，25℃）
7	倾角	0~90°	±0.05°
8	位移 ^a	0~200mm	监测距离在1~100m情况下，10m内±0.1mm；25m内±0.25mm；50m内±0.5mm；100m内±2mm
9	挠度 ^a	0~100mm	监测距离在1~100m情况下，10m内±0.1mm；25m内±0.25mm；50m内±0.5mm；100m内±2mm
10	沉降 ^a	0~100mm	监测距离在1~100m范围内，10m时±0.1mm；25m时±0.25mm；50m时±0.5mm；100m时±2mm
11	应变	0~2000μ ϵ	±2.5%
12	张力	0.5~100kN	±2.5%
13	振动 ^b	0~2g	±1.5%
^a 使用机器视觉位移测量仪的情况。若使用其他类型的监测工具，其精度应满足工程实际需要和设计文件的要求。 ^b 对于加速度计。			

参 考 文 献

- [1] GB/T 33170.3-2016 大型活动安全要求 第3部分：场地布局和安全导向标识