

ICS 97.200.30

分类号: Y59

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5512—××××

框架式结构帐篷

Frame structure tents

(报批稿)

2018—××—×× 发布

2019—××—×× 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言.....	II
引 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类和型号命名.....	1
5 设计原则.....	2
6 要求.....	3
7 试验方法.....	6
8 检验规则.....	9
9 标志、包装、运输与贮存.....	10
附 录 A （资料性附录） 产品示意图.....	12
附 录 B （资料性附录） 产品固定方式.....	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出并归口。

本标准主要起草单位：佛山速派篷房有限公司、广东坚美铝型材厂(集团)有限公司、深圳中建院建筑科技有限公司、思嘉环保材料科技(上海)有限公司、广东现代会展管理有限公司、佛山市标准化协会、华烨海希德隆格篷房制造(昆山)有限公司、华南理工大学。

本标准主要起草人：镇方坤、孟雪松、陈汝萱、黄建国、廖端标、杨建中、韩刚、梁正松、韦威珩、谢志海。

本标准为首次发布。

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

引言

框架式结构帐篷作为一种可拆卸帐篷产品，外观时尚、功能多样、重复利用、移动灵活，已广泛应用于体育赛事、会议展览、休闲娱乐和工业仓储等领域。产品市场规模和生产企业数量呈爆发式增长，成为休闲娱乐类帐篷中的主导产品。由于该产品较一般轻型帐篷结构复杂、使用环境严酷安装和使用存在着潜在的技术和安全风险。随着市场应用的快速增长，特别是在大型临时文体场馆、会议展馆中的广泛应用，为提高该类产品的标准化水平，进一步降低成本，有效控制各种风险，促进产业高质量发展，编制本标准。本标准的实施能够规范框架式结构帐篷的研制和使用。

框架式结构帐篷

1 范围

本标准规定了框架式结构帐篷的术语和定义、分类和型号命名、设计原则、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于由铝钢框架作为承载结构，膜结构用涂层织物（以下简称膜材）作为屋顶和围护，可装配、拆卸并重复使用的帐篷（以下简称框架式结构帐篷）；其他框架式结构帐篷也可参照执行。

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，所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 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB 867 半圆头铆钉
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成份
- GB/T 5237.2 铝合金建筑型材 第2部分 阳极氧化型材
- GB/T 5780 六角头螺栓 C 级
- GB/T 5782 六角头螺栓
- GB/T 6892 一般工业用铝及铝合金挤压型材
- GB/T 8427 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 27735-2011 野营帐篷
- GB/T 30161 膜结构用涂层织物
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- QB/T 3817 轻工产品金属镀层和化学处理层的厚度测试方法 金相显微镜法
- QB/T 3826 轻工产品金属镀层和化学处理层的耐腐蚀试验
- GJB 150.10A 军用设备环境试验方法 第10部分：霉菌试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铝钢框架 Frame structure of aluminum alloy and steel connectors

梁柱杆件采用铝合金型材，梁柱节点和柱底板采用钢板螺栓连接的框架结构。包括铝合金框架、铝合金横梁、铝合金中间檩条、柱底板、屋面钢索和交叉杆等。

4 分类和型号命名

4.1 分类

按篷顶样式可分为：

——人字形帐篷代号 RX；

- 弧形帐篷代号 HX;
- 桃心形帐篷代号 TX;
- 尖顶帐篷代号 JD、尖顶多边形帐篷代号 JDD;
- 异形帐篷代号 YX。

各型产品代号示意图见附录 A 图 A1~A6。

4.2 型号命名

产品型号按下列规则命名。产品结构示意图见图1。



示例:

“KJ_P RX 15×20/2.6-5”表示跨度为15m、长度20m、边高2.6m、档距5m的框架式结构帐篷。



说明： M —长度方向立柱轴线距离，即档距； B —跨度； L —长度； H —边高； n —自然数，即单元。

图1 产品结构示意图

5 设计原则

5.1 产品设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,以分项系数设计表达式进行计算。同时应根据使用过程中可能同时出现的荷载,按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载(效应)组合,并取各自的最不利效应组合进行设计。

5.2 产品设计结构重要性系数应根据结构的安全等级、设计使用年限确定。一般工业与民用建筑的框架式结构帐篷的安全等级可取为二级。当结构设计使用年限为(10~15)年时,结构重要性系数不应小于0.95;当结构设计使用年限为5年时,结构重要性系数不应小于0.9。

5.3 产品设计应考虑恒荷载、活荷载、风荷载、雪荷载等作用,可不考虑地震作用。荷载标准值应符合GB 50009的规定,膜面的活荷载标准值无特殊要求时可取 0.3kN/m^2 。当结构设计使用年限为(10~15)年时,风荷载和雪荷载取值重现年限为50年;当结构设计使用年限为5年时,风荷载和雪荷载取值重现年限为10年。

5.4 产品设计承载力验算包括杆件强度验算、薄壁杆件失稳验算、钢板螺栓节点验算、整体变形验算等。

5.5 产品装配应考虑环境适应性,可在除硬岩、沙漠之外的任何陆地上(斜坡度小于3%)直接安装,可在4级风力环境条件下进行安装和拆卸作业。

5.6 产品设计应经过抗倾覆和抗滑验算,验算时安全系数不应小于1.3,一般采取固定措施,如加承重物、锚栓(预埋螺栓、膨胀螺栓)、钢钎等。当设计无特殊要求时,固定方式可按附录B表B.1选用。

5.7 产品设计时,应按照结构形式、占地面积、主要用途、容纳人员规模、安装位置等条件,合理设置必要的人员应急逃生设施和设备。单个帐篷或者多个帐篷紧密安装在一起占地面积总和超过 50m^2 ,人员密度较大的,应满足下列要求:

—紧急出口高度不低于2.0m。

—所有出口宽度不小于1m。

—逃生路径宽度最小为1.2m,每增加100人宽度增加0.6m,且不能按人数差值计算。

—框架元件的最小内部净空高度为2.3m,纺织物最小内部净空高度为2m。

—帐篷的平均净高不小于2.5m。

5.8 产品应根据实际使用环境、荷载大小及设备安装要求采用模块化结构体系,便于重复拼装使用。

5.9 产品防火设计时应结合膜结构特点,根据使用场景需要设置烟雾探测装置、火警报警装置、消防栓及自动喷淋设备等。

5.10 结构安装零部件应具有良好的可达性,便于检查、调整、连接和保养操作。易损件应采用标准件和通用件,具有良好的安装尺寸与功能互换性,拆装简便,易于更换维修。

5.11 膜材应进行双面防污、防霉表面处理。

5.12 连接螺栓应符合GB/T 5780或GB/T 5782的规定。螺栓材料宜采用不锈钢,或经热浸镀锌、电镀锌等可靠表面处理后的钢材,主要受力部件的螺栓应达到GB/T 5782规定的8.8级,柱底板的连接销轴采用45#钢或40Cr,调质处理。

5.13 结构铆钉材料宜采用耐腐蚀材料,并应符合GB 867的规定。

6 要求

6.1 使用要求

6.1.1 跨度为4m~6m之间的帐篷可以一个单元单独搭建。

6.1.2 跨度为8m~12m之间的帐篷最少两个单元单独搭建,每套帐篷的两端及间隔不超过4个单元必须安装交叉杆和屋面钢索,达到整体结构的稳固。

6.1.3 跨度为15m~20m之间的帐篷最少两个单元单独搭建,每套帐篷不超过4个单元安装交叉杆和屋面钢索,帐篷的两端必须安装交叉杆和屋面钢索。

6.1.4 跨度为21m~25m 的帐篷最少三个单元单独搭建，每套帐篷不超过4个单元安装交叉杆和屋面钢索，帐篷的两端必须安装交叉杆和屋面钢索，无山墙的立柱和斜梁必须安装角保险杆和顶保险杆。

6.2 材料要求

6.2.1 铝合金结构件

6.2.1.1 铝合金结构件宜采用 GB/T 6892 中力学性能大于或等于牌号状态为 6061-T6 铝合金挤压型材，化学成份应符合 GB/T 3190 的规定。

6.2.1.2 铝合金结构件规格尺寸公差应符合 GB/T 6892 的规定。

6.2.1.3 铝合金结构件力学性能应符合 GB/T 6892 的规定。

6.2.1.4 铝合金结构件应进行阳极氧化表面处理, 并符合 GB/T 5237.2 的规定。

6.2.1.5 同一批次的铝合金结构件材料颜色应均匀一致, 无明显差别。

6.2.1.6 铝合金结构件加工长度尺寸偏差、孔间距偏差按 GB/T 1804 中公差等级粗糙 c 级要求; 孔径精度 H12, 孔边应平整, 无毛刺等缺陷。

6.2.2 钢构件

6.2.2.1 用于结构连接节点和加固部分的常用规格钢构件, 可采用 GB/T 700 中性能等于或优于 Q235B 的普通碳素结构钢; 用于钢构件的型钢应采用热轧型钢。

6.2.2.2 钢构件应进行热镀锌, 镀锌层耐腐蚀按 QB/T 3826 规定的方法进行检验, 镀锌层厚度按 QB/T 3817 规定的方法进行检验。钢构件理化性能要求见表 1。

表1 钢构件理化性能

部件名称	项目	指标
钢构件	热镀锌镀层厚度 (mm)	≥0.2
	镀锌层耐腐蚀性	48 h 主要表面无锈斑

6.2.2.3 各钢构件表面镀层应附着牢固、均匀一致, 耐磨、耐腐蚀, 不应有漏点、裂纹、划痕、脱皮等缺陷。

6.2.2.4 钢构件规格及长度尺寸偏差、孔间距偏差按 GB/T 1804 中公差等级粗糙 c 级要求; 孔径精度 H12, 孔边应平整, 无毛刺、裂纹等缺陷。

6.2.3 膜材

6.2.3.1 材料外观

膜材外观要求花纹清晰, 不能有明显气味, 表面光雾度要一致, 裱处均匀、不能漏裱。膜材表面应平整不能有针孔, 表面卷取平整, 透光率一致。不应有破边、荷叶边、裂缝、破洞、污染、漏涂、纱线断裂等影响产品美观和使用性能的缺陷。

6.2.3.2 材料性能

膜材性能要求见表2。

表2 膜材性能要求

序号	项目	要求	指标	
1	单位面积质量/ (g/m ²)	≥	550	
2	断裂强力/ (N/5cm)	经向	≥	2000
3		纬向	≥	1800

4	断裂伸长率/ %	经向	≥	25
5		纬向	≥	30
6	撕破强力/ N	经向	≥	150
7		纬向	≥	150
8	剥离强力/ (N/5cm)		≥	80
9	燃烧性能/ 级		≥	B
10	耐光色牢度/ 级		≥	(3-4)
11	静水压/ (kPa)		≥	40
12	防寒性能/ °C		≥	-30
13	防霉性能/ 级		≥	1
14	色差/ 级		≥	3-4

6.2.3.3 膜材件允许偏差

应符合表3的规定。

表 3 主要膜材件允许偏差

单位为 mm

序号	项目	允许偏差
1	布顶长度	±10
2	布顶宽度	±3
3	围帘长度	±5
4	围帘宽度	±3
5	侧三角长度	±5
6	侧三角高度	±3

6.2.4 加工要求

6.2.4.1 所有绳头、带头应经热熔或浸胶处理，不得脱纱、散头。

6.2.4.2 拉绳外观应规整、圆滑，不应有明显的扭股、裂股、脏污、油污、粗细不匀等缺陷。

6.2.4.3 织带应宽窄一致、薄厚均匀、表面整洁，不应有明显断经、乱经、污斑等缺陷。

6.2.4.4 进行裁剪前应验证膜材的生产批号、出厂合格证明，同一单体结构帐篷的膜材件宜使用同一批号生产的膜材。

6.2.4.5 膜材搭接次序应根据篷顶沿宽度方向拼幅，山墙沿高度方向拼幅，围帘沿长度方向拼幅，篷体的同一部件不应有经纬向混拼。

6.2.4.6 采用热融合法拼接的膜材，膜面应平整、厚薄均匀，无收缩变形、无污物。膜材的热合拼接应均匀、平直、牢固，热合搭接宽度为 20mm~30mm。

6.2.4.7 膜材缝制应做到宽度、针距均匀，无跳缝、脱线，无扭曲、褶皱等现象。附属部件应安装牢固。开孔不得有卷曲、歪斜等现象。扣眼不得有脱落、裂纹。

6.2.4.8 铜篷圈应铆接平整牢固，内圈应在膜片正面，不得反铆，不应有相对转动。铆合后篷圈开裂口宽度，不得超过 1.0mm，篷体开裂口数不得大于 2 处。

6.3 性能要求

6.3.1 抗风

产品搭建完成后，在关闭帐篷门及各种孔口状态下，应抗阵风不大于 24.5m/s (88km/h, 9级)，产品整体结构应保持稳定，且无损坏和影响正常使用的永久变形。

6.3.2 雪载

当积雪厚度不大于 20cm 时，篷顶不需除雪和融雪作业，产品整体结构应无损坏和影响正常使用的永久变形。

当积雪厚度大于 20cm (或超出结构允许限值) 时，应及时除雪或融雪作业，且在产品文件中给出明显需要除雪的标识。

6.3.3 防雨

产品搭建完成后，可在大雨环境下正常使用，无雨水渗入帐篷。

6.4 装配要求

6.4.1 框架各构件装配的相互位置及尺寸应准确可靠，各零部件之间的配合应顺畅、牢固、稳定，不应有歪斜、松动等现象。

6.4.2 各结构件连接紧固件应处于拧紧状态，无漏装。

6.4.3 帐篷组装允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 帐篷组装允许偏差

单位为 mm

序号	项目	允许偏差
1	立柱轴线垂直度	≤10
2	立柱中心线对定位轴线的偏移	≤5

7 试验方法

7.1 使用要求检验

在自然光下目视检查。

7.2 材料检验

7.2.1 铝合金结构件

7.2.1.1 化学成分按相应标准进行检测或检查供应商提供的有效检验报告。

7.2.1.2 规格尺寸偏差用精度 0.02mm 的游标卡尺、精度为 1mm 的指针厚度表、钢卷尺或钢板尺测量。

7.2.1.3 材料硬度用精度 0.5HW 的韦氏硬度仪在距离边部不小于 20mm 处测量，测量 3 个部位，取 3 次测量结果平均值为结果值。

7.2.1.4 氧化膜厚度用精度 0.001mm 的涡流测厚仪在距离边部不小于 20mm 处测量，测量 3 个部位，取 3 次测量结果平均值为结果值。

7.2.1.5 色差在自然光或等效光源距离 0.5m 目测检查。

7.2.1.6 铝合金结构件加工尺寸偏差、孔间距用精度 0.02mm 的游标卡尺、钢卷尺或钢板尺测量。

7.2.2 钢构件

7.2.2.1 钢构件化学成分

检查供应商提供的有效检验报告。

7.2.2.2 钢构件热镀锌镀层厚度及锌镀层耐腐蚀性

用精度0.001mm的涂层测厚仪在距离边部不小于20mm处测量，测量3个部位，取3次测量结果平均值为结果值；镀层耐腐蚀性按QB/T 3826规定的方法进行检验。

7.2.2.3 钢构件表面镀层质量

在自然光或等效光源距离0.5m目测检查。

7.2.2.4 钢构件规格及长度尺寸偏差、孔间距

用精度为0.02mm的游标卡尺、钢卷尺或钢板尺测量。

7.2.3 膜材

7.2.3.1 材料外观

在自然光或等效光源距离0.5m目测检查。

7.2.3.2 材料性能

膜材性能试验方法按表5规定。

表5 膜材性能试验方法

序号	项目	试验方法
1	单位面积质量	GB/T 30161
2	断裂强力	GB/T 30161
3	断裂伸长率	GB/T 30161
4	撕破强力	GB/T 30161
5	剥离强力	GB/T 30161
6	燃烧性能	GB/T 30161
7	耐光色牢度	GB/T 8427
8	静水压	GB/T 30161
9	防寒性能	GB/T 30161
10	防霉性能	GJB 150.10A
11	色差	GB/T 250

7.2.3.3 膜材件允许偏差

用钢卷尺或钢板尺进行测量。

7.2.3.4 膜材件加工质量

在自然光或等效光源距离0.5m目测检查。

7.3 性能检验

7.3.1 抗风检验

根据GB 50009进行载荷计算。

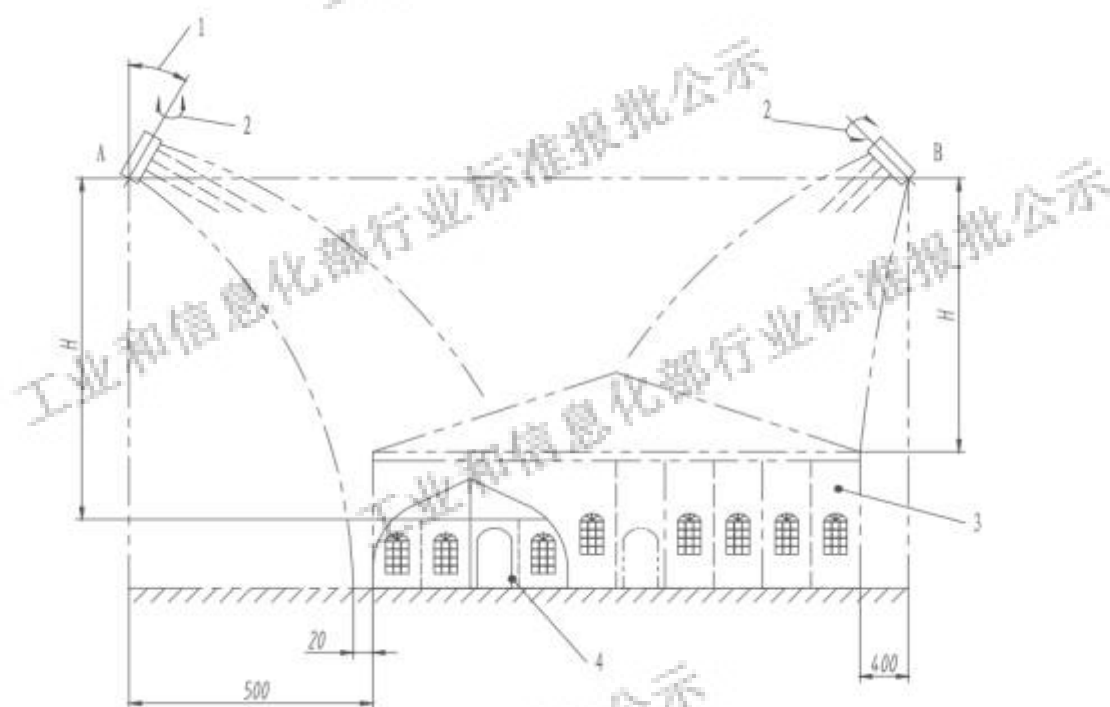
7.3.2 雪载检验

根据GB 50009进行载荷计算。

7.3.3 淋雨检验

按GB/T 27735-2011中5.6的方法，在膜材折弯、转角、门窗接口等典型局部淋水试验，喷淋试验的实施方法见图2。目测检查有无渗漏、积水和膜面褶皱现象，试验开始前2min时，帐篷内产生少量雾气除外。

单位为cm



说明：

1——可调节角度，可调角度 45° ；

2——旋转角，最大旋转角度 90° ；

3——大型帐篷，山墙面正对喷头A；

4——小型帐篷，山墙面旋转约 90° ，以离开喷头A；

H——喷头离喷淋点的高度距离， $H=900\text{cm}$ 。

图2 喷淋试验

7.4 装配检验

7.4.1 在自然光下目视检查整体颜色和外观。

7.4.2 紧固件拧紧状态检查：对已拧紧的螺栓，用扭力扳手将螺栓头部（或螺母）向拧紧方向缓而均匀地加力，当扭力扳手发出响声时，记录其数值。M10的拧紧力矩值在26N·m~31N·m、M12的拧紧力矩值在45N·m~53N·m、M20的拧紧力矩值在170N·m~210N·m。

7.4.3 帐篷组装允许偏差检验方法按表6的规定进行。

表 6 帐篷组装允许偏差检验方法

序号	项目	方法
1	立柱轴线垂直度	吊线和钢板尺测量
2	立柱中心线对定位轴线的偏移	吊线和钢板尺测量

8 检验规则

8.1 出厂检验

框架式结构帐篷的构件及膜材件出厂检验项目见表 7，检查合格方能出厂。

8.2 型式检验

- 新产品试制定型鉴定；
- 产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- 发生重大质量事故时；
- 国家质量监督机构要求进行型式检验时。

8.3 检验项目

出厂检验、型式检验项目见表7。

表 7 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	不合格项类	型式检验	出厂检验	
1	使用要求检验	6.1	7.1	A	√	√	
2	铝合金结构件	化学成分	6.2.1.1	7.2.1.1	A	√	√
3		规格尺寸	6.2.1.2	7.2.1.2	A	√	√
4		氧化膜厚度	6.2.1.3	7.2.1.3	A	√	√
5		硬度	6.2.1.4	7.2.1.4	A	√	√
5		色差	6.2.1.5	7.2.1.5	A	√	√
6		加工尺寸	6.2.1.6	7.2.1.6	C	√	√
7	钢构件	化学成分	6.2.2.1	7.2.2.1	A	√	√
8		热镀锌性能	6.2.2.2	7.2.2.2	B	√	√
9		镀锌表面质量	6.2.2.3	7.2.2.3	C	√	√
10		加工尺寸	6.2.2.4	7.2.2.4	C	√	√
11	膜材件	材料外观	6.2.3.1	7.2.3.1	C	√	√
12		材料性能	6.2.3.2	7.2.3.2	A	√	√
13		加工尺寸	6.2.3.3	7.2.3.4	C	√	√
14		加工要求	6.2.3.4	7.2.3.4	C	√	√

15	性能	抗风	6.3.1	7.3.1	A	√	-
16		雪载	6.3.2	7.3.2	A	√	-
17		防雨	6.3.3	7.3.3	B	√	-
18	装配	整体外观	6.4.1	7.4.1	C	√	-
19		各连接件、紧固件应处于拧紧状态，无漏装	6.4.2	7.4.2	A	√	-
20		组装允差	6.4.3	7.4.3	C	√	√
21	标志及	标志	9.1	7.5	C	√	√
22	包装	包装	9.2	7.5	C	√	√

8.4 合格判定

8.4.1 以相同材料、相同规格、相同工艺生产的构件作为检验批。出厂检验的样品应从组批中随机抽样2%，且不应少于3件；型式检验的整体样品应从出厂检验合格的构件中随机抽取以组装成1个单元或2个单元。

8.4.2 出厂检验的项目若出现不合格项，应加倍抽样对不合格项进行复验，复验合格，判该批构件合格，复验不合格则判该批构件不合格。

8.4.3 型式检验按表7规定的检验项目进行合格与否的判定，有下列情况之一时，判定产品不合格：

- a) 有1项A类不合格；
- b) 有3项B类不合格；
- c) 有5项C类不合格；
- d) 有2项B类和3项C类不合格。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 标志

9.1.1 铝合金结构构件、钢结构构件、屋面钢索、布顶、围帘、侧三角的标志可采用压印、喷印、挂牌及粘贴标签等方式，标志应与物品贴合紧密，字迹清晰、明显、不易涂改。

9.1.2 产品或产品包装上应标识产品名称、型号、生产单位名称、地址、联系方式、生产日期、注意事项、执行标准、检验合格证等。

9.2 包装

9.2.1 构件包装应按类别和规格分类打包成捆并贴标签，表面质量要求较高的构件应进行保护处理，小件装箱应附装箱单，紧固件包装时，不同种类、不同规格的产品应分类包装。

9.2.2 包装内应包括相关文件和标示。

9.2.3 加工完成的膜材，应用包装袋或包装箱包装，并在产品包装外侧贴产品标志。

9.3 运输

9.3.1 应选用合适的运输方式，宜采用集装箱运输。构件在运输时应摆放平顺均匀，布置垫木或采用其他保护措施。

9.3.2 运输及装卸过程中应有防雨及防碰撞、防污染等措施。

9.4 贮存

9.4.1 所有结构构件和膜材宜在仓库内贮存，仓库必须通风干燥，相对湿度不得超过 80%；在室外存放时，必须有严格的防雨和防潮措施。

9.4.2 应水平存放，并有防止损伤、变形、碰撞的措施，膜材件成品包装件堆码底部应铺设隔离垫层，距离地面 250mm 以上。

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

附录 A
(资料性附录)
产品示意图

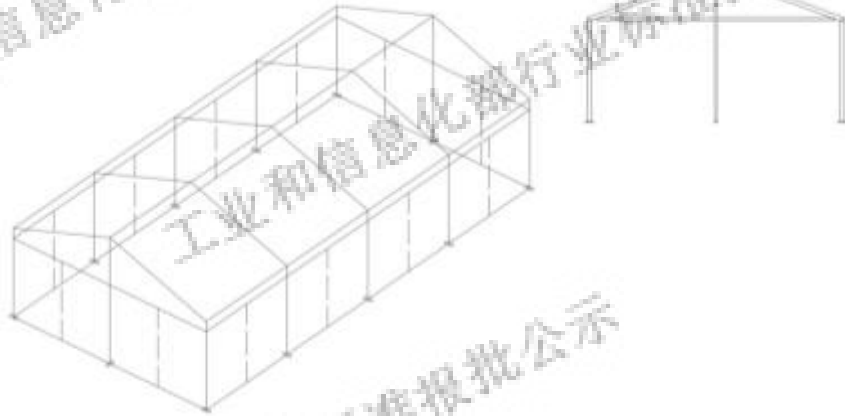


图 A.1 人字形帐篷(RX)示意图

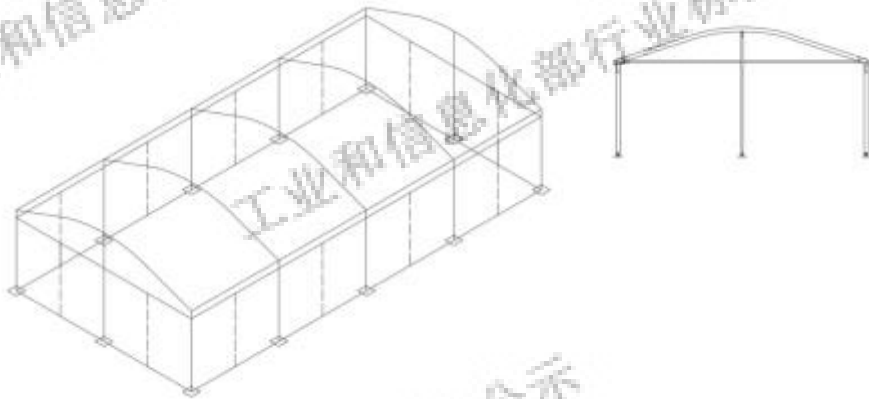


图 A.2 弧形帐篷(HX)示意图

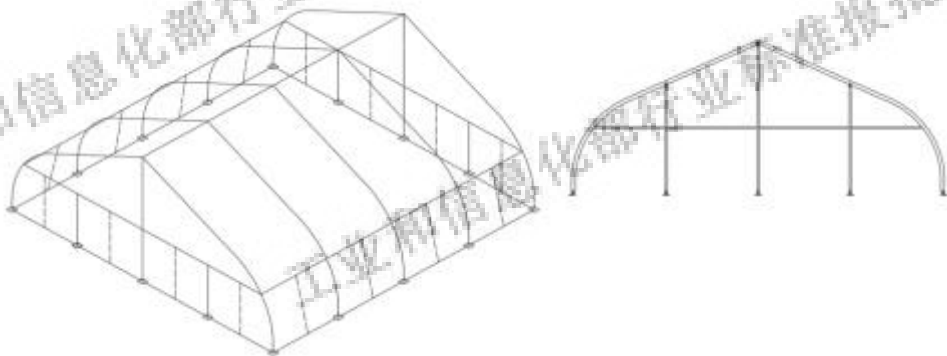


图 A.3 桃心形帐篷(TX)示意图

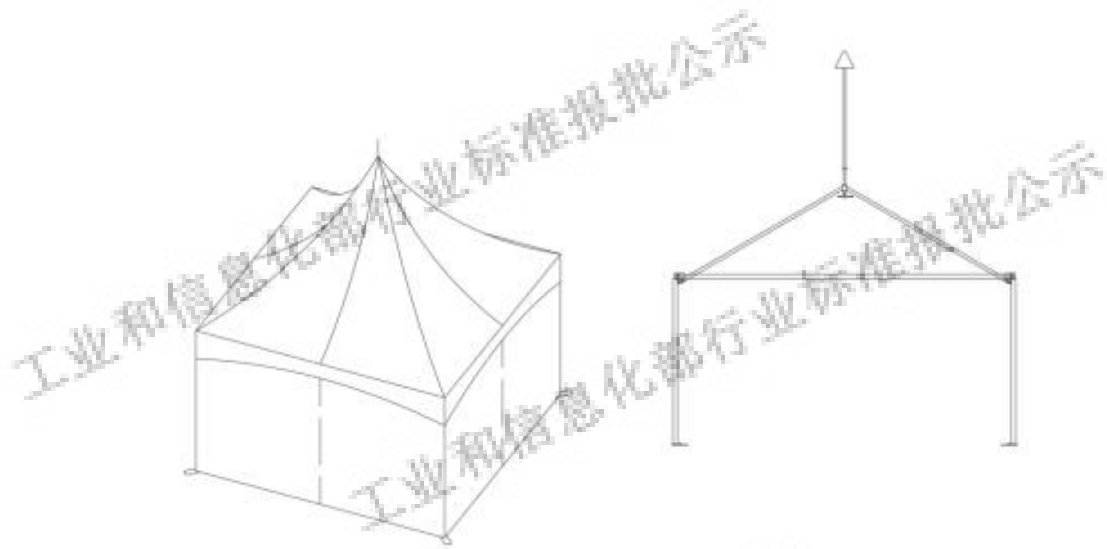


图 A.4 尖顶帐篷(JD)示意图

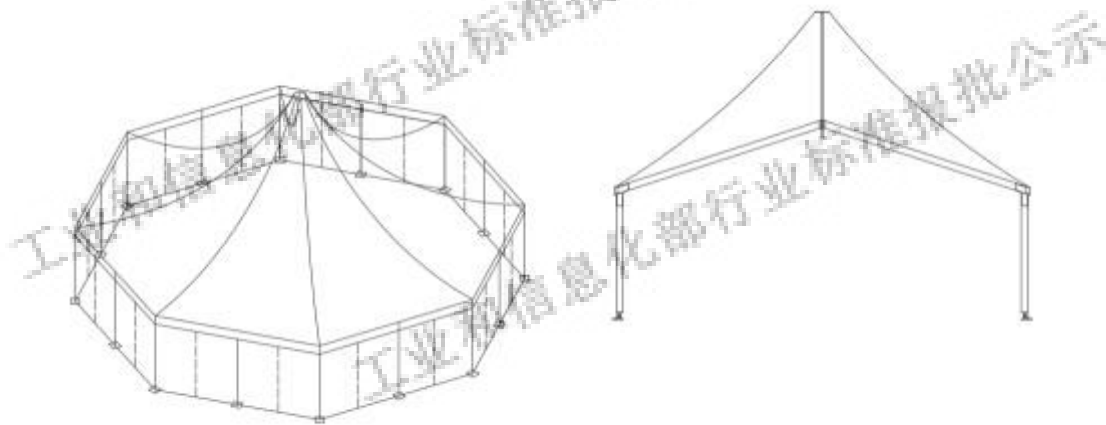


图 A.5 尖顶多边形帐篷(JDD)示意图

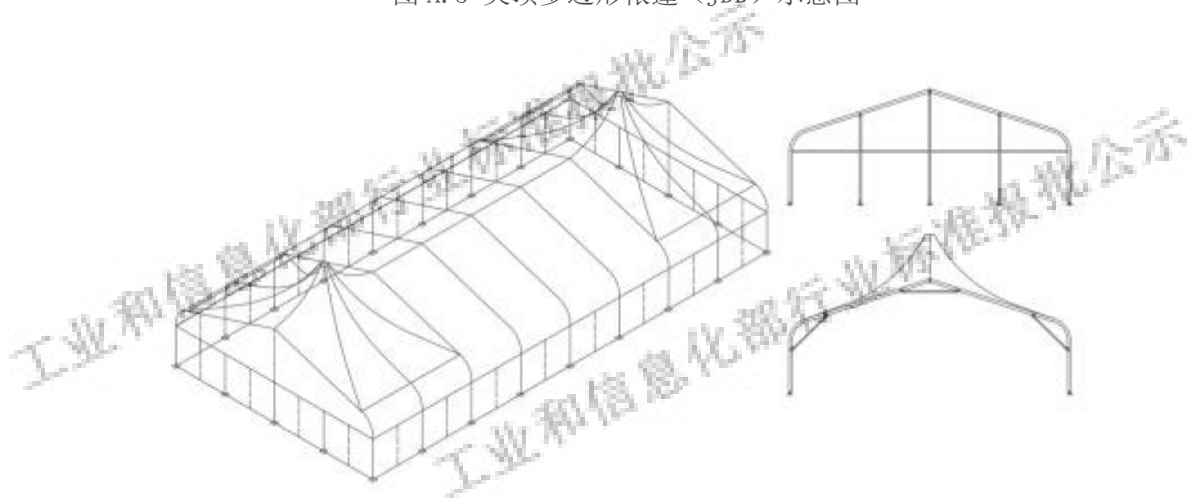


图 A.6 异形帐篷(YX)示意图

附录 B
(资料性附录)

产品固定方式

表 B.1 框架式结构帐篷的固定方式

项目	跨度 (m)	边高 (m)	压重固定 (水泥块, 砂袋或其它重物)	钢钎固定	膨胀螺栓固定	底板承重
场地要求	—	—	坚实地面 (混凝土、沥青、砖石、回填土等), 要求平整, 高差 150mm 以内。	草地、泥地、回填土, 要求平整, 高差 300mm 以内。	混凝土地面, 厚度不小于 200mm, 标号不低于 C20。	各种类型地面, 要求平整, 高差 300mm 以内。
固定要求	20-25	3.0-6.0	每个柱 2000kg	每个基座底盘不少于 4 根 $\phi 25 \times 900$ 钢钎	每个基座不少于 4 个 M20 \times 200 膨胀螺栓	不能单独采用
	15-20	2.8-3.0	每个柱 1000kg	每个基座底盘不少于 2 根 $\phi 25 \times 900$ 钢钎		
	10-15	2.2-2.8	每个柱 400kg	每个基座不少于 1 根 $\phi 25 \times 900$ 钢钎	每个基座不少于 2 个 M16 \times 150 膨胀螺栓	标准承重底板
	4-10	2.2-2.8	每个柱 300kg	每个基座不少于 1 根 $\phi 25 \times 400$ 钢钎	每个基座不少于 1 个 M16 \times 150 膨胀螺栓	标准承重底板
注: 各固定方式可根据现场情况适当增加。						