

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T XXXXX—20xx

基于信息采集控制的圆顶工程技术规范

Technical specification for dome engineering based on
information collection control

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前言

本规范根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2022〕94 号）的要求，由北京高明视达科技有限公司会同有关单位共同编制完成。

在规范编制过程中，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，广泛征求了国内有关单位与专家意见，最后经审查定稿。

本规范共分 9 章，主要技术内容包括：总则、术语、场地选择、建筑和通风设计、信息采集和控制系统、电气设计、消防设施设计、施工与验收、运行与维护等。

本规范由工业和信息化部负责管理，由工业和信息化部电子标准化研究院电子工程标准定额站负责归口管理，由北京高明视达科技有限公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中，请各单位注意总结经验、积累资料，如发现需要修改和补充之处，请将有关意见、建议和资料寄送北京高明视达科技有限公司（地址：北京市海淀区建材城中路 12 号院 24 号楼 103 室，邮编：100096），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：北京高明视达科技有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目次

1	总则.....	1
2	术语.....	2
3	场地选择.....	3
4	建筑和空调通风设计.....	4
4.1	建筑.....	4
4.2	空调通风设计.....	5
5	信息采集与控制系统设计.....	7
6	电气设计.....	9
6.1	配电.....	9
6.2	照明.....	9
6.3	接地.....	10
7	消防设施设计.....	11
8	施工与验收.....	12
9	运行与维护.....	13
	本规范用词说明.....	13
	引用标准名录.....	13

1 总则

1.0.1 为规范基于信息采集控制的圆顶工程建造，提高工程建设水平，满足设备运行和维护要求，做到技术先进、质量可靠、经济合理、安全适用，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的基于信息采集控制的圆顶工程的设计、施工、验收、运行和维护。

1.0.3 基于信息采集控制的圆顶工程的设计、施工、验收、运行和维护除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 基于信息采集控制的圆顶

结合了信息采集与控制技术,使天文望远镜可以在最佳条件下进行观测的专用设施,在本规范中简称“圆顶”。

条文说明:其主要功能是保护望远镜免受恶劣天气的影响,同时允许望远镜灵活地指向天空的任何方向进行观测。

2.0.2 天窗

位于圆顶一侧,有可滑动的钢架和蒙板保护的用于天文望远镜观测的通道。

条文说明:从圆顶下部到顶部的开口,观测的时候打开,观测结束后关闭以保护望远镜。

2.0.3 天文公共对象模型 astronomy common object model (ASCOM)

一个天文观测设备软件接口标准平台。

条文说明: ASCOM (Astronomy Common Object Model) 通信协议的核心是一组简单的 API (应用程序编程接口) 规范,这些规范定义了设备和应用程序之间如何进行通信。它的主要目的是为天文设备(如圆顶、望远镜、相机、滤光片轮等)与天文软件之间提供一个统一的通信接口,使得设备生产商和软件开发商可以更容易地协同工作。

2.0.4 传输控制协议 transmission control protocol (TCP)

一种面向连接的、可靠的、基于字节流的传输层通信协议。

条文说明: TCP 是互联网协议套件 (TCP/IP) 的核心协议之一,它确保了数据在网络中的传输是可靠和有序的。

3 场地选择

- 3.0.1 圆顶的场地选择应满足望远镜使用的需要。
- 3.0.2 圆顶建设位置可选择在建筑物的顶部或地面上。
- 3.0.3 圆顶位置水平倾角 10° 以上应无遮挡。
- 3.0.4 新建圆顶不得影响周边既有合法设施。
- 3.0.5 圆顶建设的位置应便于望远镜的吊装, 并应预留望远镜吊装场地。
- 3.0.6 圆顶建设在建筑物顶部时, 宜选择荷载满足要求的位置。

条文说明: 建筑物顶部的荷载宜满足圆顶工程的建设及运行要求, 不满足的, 应采取加固措施。

4 建筑与空调通风设计

4.1 建筑

4.1.1 建筑物顶部的圆顶的安全疏散应符合上人屋面的要求，地面的圆顶应按独立的公共建筑或所在建筑物的类别设置安全疏散设施，并应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的有关规定。

4.1.2 圆顶及圆顶所在屋面或地面应设置雨水排水设施，圆顶的排水能力不应小于 50a 重现期的雨水量，圆顶所在屋面或地面的排水能力应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》的有关规定。

4.1.3 建筑物顶部的圆顶的室内地面设计标高宜高于所在位置 600mm 以上，地面的圆顶的室内地面设计标高宜高于所在地块周边市政道路 300mm 以上。

4.1.4 月平均最低气温在 5℃ 以下的地区，应在天窗闭合处和轨道处设置电伴热。

条文说明：本条规定为了能及时融雪并排水，防结结冰导致圆顶无法打开。

4.1.5 天窗钢架应为球面体结构，天窗的宽度不应小于望远镜的口径的 1.2 倍，并应满足望远镜使用及吊装的要求。天窗上应安装满足支撑和运动要去的滚轮、靠轮和导轨。

条文说明：天窗的下沿应低于望远镜最低俯仰姿态的下沿，通常不大于 10°；天窗的上沿除满足望远镜吊装的需要外，还要满足望远镜指向天顶视场不被遮挡，通常是不小于 110°。

4.1.6 天窗的驱动系统应配置具有自锁功能的蜗轮蜗杆减速机，并应能在任意位置锁定。

条文说明：避免天窗传动的限位开关失效时对圆顶造成的损坏。

4.1.7 圆顶的外蒙板宜采用厚度不小于 1.0 毫米的优质铝合金板，内蒙板宜采用厚度不小于 0.6 毫米的彩钢板。外蒙板应喷涂防锈漆，内蒙板应做抗反光喷涂。

4.1.8 圆顶内外蒙板之间宜填充隔热及隔音材料，该材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的有关规定。

4.1.9 地面上独立建设的圆顶与其它建筑的防火间距应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的有关规定。

4.1.10 外蒙板接缝处应采用密封胶进行密封，密封胶的性能应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的有关规定。

条文说明：本条对外蒙板接缝处的密封胶的性能作基本要求，以满足抵抗雨雪侵蚀以及紫外线的要求。

4.1.11 圆顶在使用过程中需要运动的结构宜采用钢结构形式，圆顶结构的设计荷载应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定。

4.2 空调通风设计

4.2.1 圆顶关闭状态时，内部的温度宜能维持在 0℃～35℃，湿度不宜高于 70%。

条文说明：不使用时，圆顶内部宜满足一定的温湿度要求，以防止设备受潮，过热或过冷，影响设备使用。对于湿度较大的地区，需要设置除湿机。冬天，室内外的温差宜控制在一定范围，防止结露。

4.2.2 圆顶宜设置通风设施，换气次数宜为 8 次~10 次/h，机械通风设施宜采取隔振措施。

条文说明：圆顶内部应有良好的空气流通，以防止湿气和热量积聚。必要时需要安装通风系统以保持空气新鲜。圆顶内部满足每小时的换气次数 8~10 即可，太低不易导出热量，太高会影响望远镜的观测。对于小型通风系统，动力设备宜安装在距离望远镜较远的地方，较大的通风系统应设计单独的基础与望远镜支撑的基础结构隔离，避免设备的震动影响夜望远镜夜间的观测。

4.2.3 圆顶的空调通风设计应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

5 信息采集与控制系统设计

5.0.1 圆顶的控制系统通信协议应符合 ASCOM 标准通信协议。

条文说明：本条规定是为了实现远程控制和监测

5.0.2 圆顶信息采集与控制系统应采用有线网络进行信息传输，网线宜采用超五类网线 (Cat5e) 或六类网线 (Cat6)，并应满足以太网标准和 TCP 协议标准及具有电磁屏蔽性能。

5.0.3 网络的传输速率应不低于 100Mb/s。

条文说明：本条规定为确保信息采集数据传输延迟满足实际需要。

5.0.4 圆顶信息采集与控制系统需要接入互联网时，应符合现行国家标准《信息技术 安全技术 网络安全 第 2 部分：网络安全设计和实现指南》GB/T 25068.2、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 和《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240 的有关规定。

5.0.5 圆顶内部应设置温度及湿度传感器，并应能实时将数据反馈给观测人员。

5.0.6 圆顶内外均宜设置视频监控系统，并应满足夜间监控的要求。

条文说明：监控系统可考虑带红外照明灯设计，为不影响夜间监控，视频监控和红外照明灯具应满足近端和远端可控，。

5.0.7 随动式圆顶的方位位置控制精度不宜低于 $\pm 2^\circ$ 。

5.0.8 占地面积超过 200 平米或海拔 1000 米以上地区的圆顶宜配备小型自动气象站，气象站应能采集温度、湿度、风速等信息。为保护望远镜等高价值财产，并宜同时具备自动和手动关闭圆顶的功能。

条文说明：本条规定为了保护望远镜等高价值财产，小型自动气象站能根据采集到的信息和设定条件，自动关闭圆顶，也可发出信号，进行手动关闭

5.0.9 信息采集与控制系统应包含故障监控模块，并应能实时监测圆顶控制系统的状态。

条文说明：本条规定为了能及时发现并处理故障，确保系统的安全、稳定、可靠运行。

5.0.10 信息采集与控制系统应包含防火墙、入侵检测系统等安全设施，以防止网络攻击和数据泄露。并应能对圆顶的网络系统进行安全评估及采取网络访问控制措施。

条文说明：本条规定为防止网络攻击和数据泄露，安全评估包括识别物理访问、信息泄露等威胁，网络访问控制措施主要指限制未经授权的访问。

5.0.11 圆顶的控制电路应包含手动和自动两种操作模式。

条文说明：自动控制系统指根据天文观测的需要自动控制圆顶的开启和关闭。

5.0.12 圆顶控制系统应包含紧急停机按钮。

条文说明：以便在紧急情况下迅速切断电源，停止圆顶运动。

6 电气设计

6.1 配电

6.1.1 圆顶应配置低噪音三相异步电机，电机应配备蜗轮减速机。

条文说明：配置低噪音三相异步电机是为了控制圆顶运转时的噪音，蜗轮减速机是为了实现圆顶缓慢而稳定的旋转。

6.1.2 电机应能够通过电动控制实现圆顶的开启和关闭，控制系统应具备自动限位断电和机械限位的双重保护功能。传动系统宜采用双链条平衡传动技术。

条文说明：本条为确保圆顶旋转的均匀性和稳定性

6.1.3 电机及其控制设备的防护等级不宜低于 IP54，并应采用低压电控盒。

6.1.5 圆顶的供电宜采用双路电源或配置 UPS，电源应具备过载保护和短路保护功能。

6.1.6 圆顶内宜配置插座。

6.1.7 圆顶内电气线路的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的有关规定。

6.1.8 为天窗传动及天窗电限位提供电源的导电环应做绝缘防护。

6.2 照明

6.2.1 圆顶内照明的照度宜为 200Lx~400Lx，功率密度值宜为 8W~10W/m²。

6.2.2 圆顶内宜使用低色温光源。

条文说明：圆顶内不应使用高色温的冷色光，因为高色温的光源会发出较多的蓝光，对天文观测干扰较大。

6.2.3 圆顶内照明光源的位置不宜高于室内地面 40cm，并宜按向下 45 度的照明方向设置。照明光源的安装位置和角度不应直接照射天文望远镜等观测设备。

6.2.4 圆顶外照明采用泛光照明时，应控制投射范围，散射到被照面之外的溢散光不应超过 20%。

6.3 接地

6.3.1 圆顶应安装防雷保护装置，并应采取防雷击电磁脉冲（LEMP）的屏蔽措施。

6.3.2 雷电防护系统的保护范围应覆盖整个天文圆顶。

7 消防设施设计

- 7.0.1 圆顶内部宜按电气火灾配置二氧化碳灭火器。
- 7.0.2 占地面积超过 200 平米的圆顶宜设置火灾自动报警系统。
- 7.0.3 圆顶内应设置消防应急照明及灯光疏散指示，并应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的有关规定。

8 施工与验收

8.0.1 在既有建筑上新建的圆顶工程，施工前应对既有建筑的结构性能进行复核，确认承载力满足工程要求。

8.0.2 施工前，应按下列要求对材料进行检验，并应做进场验收记录。

1 工程所用材料的名称、型号、规格、数量应符合设计要求，外观应完好无损，技术资料及配件应齐全。

2 材料和性能测试，以质检站或甲方委托的第三方检测检验机构的报告为准。

8.0.3 圆顶钢结构的焊接应满足无漏焊，无夹杂，焊缝饱满的要求，并应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 及行业标准《动载钢结构焊接规范》JB/T 13354 的有关规定。

8.0.4 圆顶工程的施工与验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

8.0.5 圆顶工程的施工与验收应包括基础平整度检测、圆顶运行流畅性测试、运行噪音测试。

8.0.6 电缆桥架与管线的穿墙缝隙应采用绝缘材料及无机防火封堵材料进行封堵，防火封堵材料的厚度应与穿越的墙体的厚度一致，其耐火极限不应低于所穿墙体的耐火极限。

9 运行与维护

9.0.1 每月应至少一次检查圆顶结构的完整性，包括骨架、蒙皮机传动系统等，并应进行清洁、润滑防锈等处理。

9.0.2 每月应至少一次检查所有电气线路和控制系统。

条文说明：确保没有电气线路老化、固定支架脱落等问题，使所有安全装置能正常运行。

9.0.3 当风速达到或超过 12 米/秒时，应立即关闭圆顶。

条文说明：确保天文观测设备的完整和观测数据的准确性。在极端天气条件下，如大风、雨雪等，需要采取额外措施保护圆顶，例如使用风钩固定圆顶，确保其不会因强风而损坏。

9.0.4 操作人员应接受专业培训，了解圆顶的控制和紧急操作程序，以防止因操作不当导致的设备损坏。

9.0.5 每次使用后都应记录圆顶的运行状态，包括开启、关闭时间，以及任何异常情况，并及时报告进行维修。

9.0.6 控制系统软件应定期更新，并应应用最新的技术进行改进和更新安全措施。

9.0.7 应确保随时有维修人员待命。

9.0.8 天窗式圆顶应每月进行左右各 360 度运转不少于三次，开合天窗不应少于三次。全开式圆顶和其它异型圆顶的可动部分每月应开合运转不少于三次。

条文说明：本条规定是为了防止传动部件锈蚀，并确保所有活动部件都有足够的润滑。

9.0.9 应定期检测防雷保护系统的有效性。

本规范用词说明

1 为了在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑防火通用规范》GB 55037
- 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 《信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南》GB/T 25068.2
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239
- 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240
- 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 《动载钢结构焊接规范》JB/T 13354
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300