

电控设计说明

一、建筑概况	
1、本工程为中央储备粮岳阳直属库有限公司仓储项目四期（设计）——3#浅圆仓群（扩建）机电工程电控系统施工图。	
二、设计依据	
1、经建设单位认可的设计方案，建设单位提供的项目批文及相关设计要求。	
2、土建、工艺等相关专业提供的设计图纸及资料。	
3、国家现行有关建筑设计规范、规程及标准：	
《供配电系统设计规范》(GB50052－2009)	《建筑机电工程抗震设计规范》(GB50981－2014)
《低压配电设计规范》(GB50054－2011)	《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002－2021)
《建筑设计防火规范》(GB50016－2014)(2018年版)	《建筑节能与可再生能源深利用通用规范》(GB55015－2021)
《建筑物防雷设计规范》(GB50057－2010)	《建筑环境通用规范》(GB55016－2021)
《电力工程电缆设计标准》(GB50217－2018)	《建筑电气与智能化通用规范》(GB55024－2022)
《通用用电设备配电设计规范》(GB50055－2011)	《消防设施通用规范》(GB50036－2022)
《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058－2014)	《建筑防火通用规范》(GB55037－2022)
《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB17440－2008)	
三、设计范围	
1、本施工图设计范围为：扩建仓Q406、Q412中与生产工艺配套的供配电系统、控制系统。	
2、提升塔架、浅圆仓粮情测控系统、生产区域生产监控均属智能化系统，不在本设计范围之内，其相关设计内容另见详图。	
四、供配电系统	
1、、工作塔、3#浅圆仓群、6#转运塔为一个完整的工艺单元。三期工作塔一层控制室设置操作计算机，工作塔二层为电缆夹层，三层配电室安装低压配电柜	
2、配电系统采用50Hz 380/220VAC、TN－S接地型式。	
3、采用MCC柜为固定式连续进出仓用生产设备电机放射式配电，MCC柜通过联络柜接于低压配电柜后。每一台电机均设短路及过载保护，且电机的保护及启动装置如断路器、接触器，热继电器等均安装在MCC柜内。主回路接触器采用2类配合。	
4、功率小于45KW的电机采用直接启动方式，功率大于等于45KW的电机采用软启动方式。	
5、机电一体化装置如防分级装置等自带控制柜/箱，本设计仅为其控制柜提供电源。	
五、控制系统	
1、系统构成	
(1)本工程控制系统采用工业控制计算机(IPC)、组态软件(HMT)和可编程控制器(PLC)为核心设备，实现设备连锁和生产控制。PLC系统的数字量输入/输出采用32点数字量输入/输出模块；模拟量输入采用16通道模拟量输入模块。输入/输出点预留15%备用。	
(2)本工程扩建仓仓下设置远程/O分站，分站与三期原主站间通过Profinet通讯。三期原主站CC柜内增加输入输出模块。	
(3)扩建仓仓下远程/O分站及主站新增输入输出模块接受MCC室及现场设备的输入/输出。	
2、控制方式	
(1)控制系统设有自动控制和手动控制方式。电机可由PLC完成控制，也可通过现场操作箱(OB)进行现场手动控制。	
(2)PLC手动：在操作员工作站(IPC)上操作单机设备的启停，不受其它设备和检测器件的连锁关系影响，该方式主要用于控制系统和工艺设备的试运行和检测。	
(3)PLC自动：在操作员工作站(IPC)上操作某工艺流程程序的启停。它可以完成该程序段内工艺设备的自动启动和停止，以及对各种监测点的连锁关系进行自动逻辑判断并控制相应设备的连锁运行，设备的运行情况可在操作员工作站上反映出来。该方式为正常生产时的主要操作方式。	
(4)手动控制：通过设在现场的现场操作箱启/停相应的电动机。手动控制方式下，所有电动机无连锁关系，这种方式为生产辅助方式。主要用于设备的检修和调试。	
(5)每台设备电机附近设一台现场操作箱(OB)，箱上设有三位选择开关和启动、停止按钮，当选择开关位于“现场”位时，为手动方式，可以通过OB箱启/停按钮对单台电机进行控制；当选择开关位于“遥控”时，为自动方式，通过PLC对其进行控制；当选择开关位于“检修”位时，设备的控制电源回路断开，现场按钮和PLC均不能启动设备，用于检修。	
(6)侧壁放散气阀闭门现场手动。	

3、过程监控及生产数据采集：	
生产过程监控系统可实现：生产状态监控、单机和流程控制、故障报整、生产数据管理等功能，并为操作员提供控制操作界面。	
操作计算机以画面方式显示生产过程的实时状态、设备和流程的运行状态，接受操作员的对设备和流程的指令，并具有自动故障报警、自动记录和打印报警和事件、记录和显示历史或实时数据的功能。生产过程数据、报警数据、操作过程信息都能够自动储存在计算机硬盘上。通过数据接口软件，将管理系统所需的生产数据进行格式转换等处理，自动写入管理信息数据库，实现管理层和控制层的无缝连接。系统配置2台HMI客户端。作业时每个操作员负责不同的工段，分工负责，又可互为热备。系统有多级权限设置功能，只具备相应授权的人才能进入系统并进行允许的操作。	
4、现场检测	
为确保自动控制系统工作稳定、可靠、安全，设置一定的现场检测元件：	
(1)斗式提升机———张紧检测、机头及机尾一级跑偏检测、失速检测、机头出料口堵料检测、机头紧停；	
(2)带式输送机———张紧检测、机头及机尾二级跑偏检测、失速检测、每50m设一个拉绳开关（大于50m双侧设）、机头出料口堵料检测、气室压力检测、机头紧停；	
(3)刮板机———机头出料口堵料检测，断链检测，30m及以上单侧设拉绳开关；	
(4)上述输送设备电机大于等于45kW的设置机头及机尾轴温检测、大于等于18.5kW的设置液力耦合器易熔式油温报警开关；	
(5)高压脉冲除尘器———进风口压差检测（模拟量信号），温度检测（模拟量信号），堵料检测	
(6)插入式除尘器———进风口压差检测（模拟量信号），温度检测（模拟量信号）；	
(7)筛理设备———限位开关；	
(8)气动/电动闸阀门及蝶阀、仓顶及仓底手动气密阀门、隔爆阀———限位开关；	
(9)浅圆仓、立筒仓———高料位、低料位	
(10)发放仓、灰仓———高料位；	
(11)分区域设置区域紧停按钮；	
(12)电机大于等于15KW的设备设置带通讯的数字式电力仪表；	
(13)当到有故障发生时，这些检测能及时将故障信号反馈与控制系统，控制系统收到信号并按预先设定的程序做出话当反应，以避免事故进一步扩大，同时上位机记录这一故障的详细资料以供查询，并在打印机上打印出来。以上所有检测信号均输入PLC，参与相应的控制，重要的检测信号同时加入电动机二次回路接线中。	
(14)生产区设开车预警电铃，开车前，控制室操作人员通过上位机接通现场开车预警电铃鸣响20秒，以提示现场人员注意。	
5、每个设备的控制回路均设置熔断器，起到隔离事故扩大的作用，检修时，可停止该回路的电源而不影响其它设备操作。一般设备电机和闸阀门控制回路电源取自不同回路，急停按钮按下时，一般设备电机断电，但闸阀门不断电，以便及时关闭出仓闸门。	
6、控制系统利用PLC实现设备联锁和顺序控制。实现作业线逆粮流启动，顺粮流方向停止，故障时故障点上游设备立即停车的工艺要求。流程连锁应具有防止不同品种、批次混仓的功能。除尘设备先于输送设备启动，在输送设备停止后延时停止。除尘设备故障时禁止流程内输送设备运行。	
六、线路敷设与设备选型	
1、灰仓、发放仓，浅圆仓等仓内为粉尘爆炸危险场所20区；提升塔转运塔各层设备间、设备基坑，浅圆仓仓顶平台、仓顶栈桥、仓下为粉尘爆炸危险场所21区。	
2、粉尘爆炸20区不安装电气设备；安装于粉尘爆炸21/22区的电气设备采用防爆型产品(Ex tD ⅢB T145℃ Db)。粉尘爆炸区域内的电气设备防护等级不低于IP65；室外非危险区: IP55型。	
3、爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：	
(1)电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并符合下列规定：	
a)当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。	
b)电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。	
C)在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。	
(2)敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。	
(3)敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。	
(4)钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应设置排除冷凝水的密封接头。	
(5)在1区内电缆线路严禁有中间接头，在2区、20区、21区内不应有中间接头。	
(6)当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果是绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。	
(7)除本质安全系统的电路外，爆炸性环境内电压为1000V以下的钢管配线的技术要求：1区、2区、21区、22区钢管螺旋旋合不应少于5扣。	
4、由低压配电柜、MCC柜、CC柜引至现场的电源电缆采用ZCYJV22－0.6/1kV型，控制电缆采用ZCKVV22－450/750V型，至生产区域电缆敷设采用电缆梯架（带盖板）和穿热镀锌焊接水煤气管（SC）明敷相结合的方式，电缆由桥架敷设引至设备附近，出桥架并穿SC管引至现场设备。移动式电气设备自带YC或YCW橡胶电缆。	
5、钢管配线应在下列各处装设防振挠性接管：电机的进线口处；钢管与电气设备直接连接有困难处；管路通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处。防振挠性接管应无裂纹、孔洞、机械损伤、变形等缺陷，其安装时应符合下列规定：在不同的使用环境下，应采用相应材质的挠性接管；弯曲半径不应小于管外径的5倍。	
6、动力电缆与控制电缆分用电缆桥架，电缆桥架及钢管采用热镀锌，电缆在桥架内敷设应按规定捆扎。	
7、电缆桥架跨越建筑物变形缝处，应设置补偿装置，管线的安装位置遇工艺设备及孔洞时可进行适当调。	
8、电缆桥架水平敷设时，底边距地高度不宜低于2.2m。除敷设在配电间或竖井内，垂直敷设的线路1.8m以下应加防护措施。	

郑州中粮科研设计院有限公司

COFCO Engineering&Technology (Zhengzhou) Co., Ltd.

商物粮行业甲级 建筑工程甲级

编号: A141029852

地址：河南省郑州市高新区莲花街52号

电话：(0371)56826919

邮编：450001

传真：(0371)63721015

网址：http://www.gwincn1.com



会 签 栏 COUNTERSIGNATURE COLUM		
专 业 DISCIPLINE	姓 名 NAME	签 字 SIGNATURE
建 筑 ARCHITECTURE		
结 构 STRUCTURE		
给 排 水 PLUMBING		
暖 通 HVAC		
电 气 ELECTRICITY		
工 艺 PROCESS		
执业签章 REGISTRATION STAMP		
出图签章 RELEASE STAMP		
审图签章 VETTING STAMP		
03		
02		
01	首次发行 FIRST ISSUE	2025.08
版 次 REV	摘 要 SUBJECT	发行日期 ISSUED DATE
建设单位 CLIENT	中央储备粮岳阳直属库有限公司	
工程名称 PROJECT NAME	中央储备粮岳阳直属库有限公司 仓储项目四期（设计）	
工程编号 PROJECT NO.	SJ2025011	
职 责 FUNCTION	姓 名 NAME	签 字 SIGNATURE
审 定 APPROVED	李 玺	李 玺
项目负责人 PRO. MANAGER	张晓东	张晓东
专业负责人 DIS. MANAGER	卫 萍	卫 萍
审 核 AUDITED	卫 萍	卫 萍
校 对 CHECKED	刘玉苹	刘玉苹
设 计 DESIGNED	范少飞	范少飞
图 名： DRAWING NAME	电控设计说明（1）	
子项名称 SUB-ITEM NAME	3#浅圆仓群（扩建）	
设计阶段 DESIGN PHASE	施工图	
专 业 DISCIPLINE	电控	
图 号 DRAWING NO.	DK-S-01	

备注：图纸内容版权为郑州中粮科研设计院有限公司所有，任何采用或复制此内容，必须征得本单位书面同意。

郑州中粮科研设计院有限公司

COFCO Engineering&Technology (Zhengzhou) Co., Ltd.

商物粮行业甲级 建筑工程甲级

编号: A141029852

地址: 河南省郑州市高新区莲花街52号
电话: (0371)56839419
邮编: 450001
传真: (0371)63721015
网址: http://www.gwaind1.com



会 签 栏
COUNTERSIGNATURE COLUM

专 业 DISCIPLINE	姓 名 NAME	签 字 SIGNATURE
建 筑 ARCHITECTURE		
结 构 STRUCTURE		
给 排 水 PLUMBING		
暖 通 HVAC		
电 气 ELECTRICITY		
工 艺 PROCESS		

执业签章
REGISTRATION STAMP

出图签章
RELEASE STAMP

审图签章
VETTING STAMP

03

02

01	首次发行 FIRST ISSUE	2025.08
版 次 REV	摘 要 SUBJECT	发行日期 ISSUED DATE

建设单位 CLIENT	中央储备粮岳阳直属库有限公司
----------------	----------------

工程名称 PROJECT NAME	中央储备粮岳阳直属库有限公司 仓储项目四期（设计）
----------------------	------------------------------

工程编号 PROJECT NO.	SJ2025011
---------------------	-----------

职 责 FUNCTION	姓 名 NAME	签 字 SIGNATURE
审 定 APPROVED	李 玺	李 玺
项目负责人 PRO. MANAGER	张晓东	张晓东
专业负责人 DIS. MANAGER	卫 萍	卫萍
审 核 AUDITED	卫 萍	卫萍
校 对 CHECKED	刘玉苹	刘玉苹
设 计 DESIGNED	范少飞	范少飞

图 名:
DRAWING NAME

子项名称 SUB-ITEM NAME	3#浅圆仓群（扩建）
设计阶段 DESIGN PHASE	施工图
专 业 DISCIPLINE	电控
图 号 DRAWING NO.	DK-S-02

九、电气安全注意事项

- 1、电气施工、调试和运行中遵守《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46－2012）《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194－2014）等相关法律法规、法规、标准和规范的要求，制定电气施工安全方案和措施，保证人身安全和设备安全，防止触电、电气火灾、粉尘爆炸等事故。
- 2、起重、焊接、登高、带电作业等，应按规范作好防护措施。电焊、切割等有明火的作业应按动火作业管理的有关规定实施。
- 3、电气安全接地、等电位连接、漏电保护、线路保护、电气火灾监测等应定期检查、维护，保证设施运行良好。
- 4、应及时清扫附着在地面、墙体、设备等表面上的粉尘。从设备和溜管中溢出或堵塞的物料应及时清扫。清扫积尘时，应避免产生二次扬尘。
- 5、粮食加工、储运系统应按爆炸性粉尘环境对电气工程的要求进行设计，应按《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》GB17440有关规定进行。
- 6、在有爆炸危险场所，系统的布线和部件的安装，应符合现行国家标准《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257的相关规定。
- 7、爆炸危险环境的电气线路和电气设备的设计、施工及验收，可参考图集12D401－3《爆炸危险环境电气线路和电气设备安装》。

十、电气节能

电气节能措施执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015－2021中有关规定：

- 1、电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求；
- 2、本项目新增变压器选用SCB－14型干式节能变压器，变压器按经济运行原则确定容量；
- 3、本项目新增变压器低压侧采用智能动态无功功率补偿装置，变压器高压侧功率因数不低于0.95；
- 4、所有电缆线路均采用铜芯电缆，以减少线路损耗，降低运行成本；
- 5、本着节约能源和长期运行效果最佳化的原则，变电间的设计、计算及设备选型力求合理，从电能经济运行的原则，选用节能型变压器。电力电缆以最短线路敷设，并考虑合理的配线截面，以减少电力损耗。变电间的功率因素补偿达到电网对新建工程的功率因素。

十一、其他

- 1、本工程电控系统应由系统承包商选定产品并进一步细化后再施工。
- 2、电气施工时应密切与土建等相关专业配合。
- 3、非标配电柜（箱）准确尺寸由供货厂家提供。
- 4、未尽事宜，按现行法律、法规、标准和规范的要求进行。

9、电缆桥架水平敷设时，宜按荷载曲线选取最佳跨距进行支撑，跨距宜为1.5m～3m，垂直敷设时，其固定点间距不宜大于2m。

10、当两组或两组以上电缆桥架在同一高度平行敷设时，各相邻电缆桥架间应预留维护、检修距离，且不宜小于0.2m。

11、电缆桥架多层敷设时，层间距离应满足敷设和维护需要，并符合下列规定：

- （1）电力电缆的电缆桥架间距不应小于0.3m，控制电缆的电缆桥架间距不应小于0.2m；
- （2）电信电缆与电力电缆的电缆桥架间距不宜小于0.5m，，当有屏蔽盖板时可减少到0.3m；
- （3）最上层的电缆桥架的上部距顶棚、楼板或梁等不宜小于0.15m。

12、电缆桥架不宜敷设在气体管道和热力管道的上方及液体管道的下方。当不能满足上述要求时，应采取防水、隔热措施。

13、电缆桥架安装详见图集《22D701－3》。

14、导管和电缆槽盒内配电电线的总截面面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的40％；；电缆槽盒内控制线缆的总截面面积不应超过电缆槽盒内截面面积的50％。

15、不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。

16、电缆在电缆井内应预留迂回备用裕量，且应布置在电缆井内支架上。

七、电气接地

1、本工程采用联合接地形式，共用接地装置，其接地电阻应≤1Ω。

2、由基础接地体引出40×4热镀锌扁钢作为竖向接地干线，进入生产区域均设水平接地干线或接地端子板。在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

3、生产区域内所有正常情况下不带电的金属构件均通过截面不小于6mm²接地导线就近接至接地干线或接地端子板。

4、电缆桥架及其支吊架和引入或引出金属电缆导管必须进行保护接地，且必须符合下列规定：

- （1）金属电缆桥架及其支吊架全长应不少于2处与接地干线相连接；
- （2）镀锌电缆桥架间连接板的两端可不作接地跨接线，但每块连接板应有不少于2个有防松动螺帽或防松动垫圈的连接固定螺栓。

5、本工程沿电缆桥架全线单独敷设接地干线，接地干线采用40×4热镀锌扁钢。

6、在爆炸危险境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境1区、2区、20区、21区、22区内设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。

7、爆炸性环境20区、21区、22区内可能产生静电危险的设备和管道，应有防静电接地措施，并应单独与接地体或接地干线相连，不得相互串联后再接地。设备、机架、管道的每段金属外壳间应采用跨接等方式，形成良好的电气通路、不得中断。应在设备、管道的一定位置上，设置专用的接地连接端子，作为静电接地的连接点。静电接地干线可利用接地干线，防雷电感应接地干线。

八、电气抗震

1、配电箱（柜）、通信设备的安装设计应符合下列规定：

- （1）配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求。
- （2）靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接。
- （3）当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。
- （4）壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接。
- （5）配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理。
- （6）配电箱（柜）面板上的仪表应与柜体组装牢固。

2、缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。

3、引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施；进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

4、电气管路敷设时应符合下列规定：

- （1）当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；
- （2）金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；
- （3）金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔30m应设置伸缩节。

5、配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：宜采用软导体。当采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

6、内径不小于60mm的电气配管及重力不小于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。

7、对重力大于1.8kN的设备或吊杆计算长度大于300mm的吊杆悬挂管道，进行设防。

8、建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

9、管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够变形能力，以满足相对位移的需要。

10、建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

11、电气设施抗震设防可参考图集16D707－1《建筑电气设施抗震安装》。

电气抗震支架设计说明

一、设计依据

1.建设单位提供的基础资料和设计要

2.工艺、建筑、消防、给排水等专业提供的设计资料。

3.国家和行业现行有关设计规程、规范及标准，主要包括：

1).《建筑电气工程施工质量验收规范》（ GB50303—2002）

2).《建筑机电工程抗震设计规范》（ GB50981—2014）

3).《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）

4).《非结构构件抗震设计规范》（JGJ339—2015）

5).《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》（CJ/T 476—2015）

6).《管道支吊架 第1部分：技术规范》（GB/T17116.1—1997）

7).《装配式管道吊挂支架安装图》（03SR417—2）

8).《室内管道支架及吊架》（03S402）

9).《电缆桥架安装》（04D701—3）

10).《混凝土结构用后锚固技术规程》（JGJ145—2013）

11).《建筑工程用切（扩）底机械锚栓及后切（扩）底钻头》（JG/T 367—2012）

12).《混凝土结构加固设计规范》（GB50367—2013）

13).《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002—2021

如有最新国家和地方标准、规范等，应按最新标准、规范执行，如多个规范对同一问题的标准和要求不一致时，应按较高标准和要求内容执行。

二、设计说明

1、设计范围

1.1、对于生命线工程应按当地建筑设防等级提高一度设计，但在8度以上时不再提高。

1.2、依据《建筑抗震设计规范》GB50011—2010，3.7.1（强条）非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身与结构主体的连接应进行抗震设计；

1.3、依据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014，1.0.4（强条）抗震设防烈度为6度及6度以上地区（不大于9度）的建筑机电工程必须进行抗震设计。具体包括以下方面：

1）在地震后需要运行的电力保障系统、消防系统、应急通信系统和其他涉及到人放射产安全的系统需进行震设防。

2）对于内径不小于60mm的电气配管及重力不小于150N/m的电缆桥架（包括梯架、托盘和槽盒）和母线槽均应进行抗震设防。

3）对重力不超过1.8kN的配电装置或带杆计算长度不超过300mm的带杆悬挂线管和电缆桥架（包括梯架、托盘和槽盒）可不进行抗震设防。

1.4、本项目电气系统根据规范要求设置抗震支吊架，具体由专业公司深化完成，并报设计单位审核后实施。

2、间距要求

抗震支吊架最大设计间距须符合《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—201

4 第8.2.3条规定。并根据8.2.5条规定要求，抗震支吊架应根据规范要求进行验

算，并调整抗震支吊架间距，直至各个节点均满足抗震荷载要求。

2.1、新建工程的电气桥架、管道侧向抗震支吊架最大间距12米，纵向抗震支吊架最大间距24米；柔性连接的桥架、金属管道、非金属管道及复合管道，改建工程的最大抗震加固间距为上述参数的一半。

2.3水平管线距垂直管线600mm范围内设置侧向支撑，垂直管线距地面大于0.15m应设置抗震支撑；水平管道、桥架在安装柔性补偿器或伸缩节的两端应设置抗震支吊架。

2.4每段水平直线管段，桥架应在两端设置抗震支架，水平管线、桥架在转弯处0.6m范围内设置抗震支架；当抗震支架间距大于设计间距时，应在中间设置抗震支架。

三、抗震支吊架产品的主要技术要求

1、抗震支吊架在地震中应对建筑机电工程设施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用。固定抗震支吊架所用的锚栓采用具有适用于混凝土开裂区的带机械锁键效应的扩孔型机械 锚栓（包括自切底和模切底两种扩底方式）。紧固锚栓钢材等级采用8.8级钢，螺杆，套筒，螺 母，垫片等全部零件表面采用热镀锌性防腐工艺，镀锌层厚度不小于50μm。适用于开裂和未开裂 混凝土，锚栓能在开裂的混凝土下使用，裂缝宽度不小于0.3mm，锚栓设计值应按开裂混凝土条件 取值，能够提供权威机构的开裂混凝土认证报告（开裂混凝土工况下的抗拉和抗剪承载力检测报 告）。后扩底锚栓应通过国家权威机构的防火测试，并提供防火测试报告。

2、抗震支吊架系统由C型成品槽钢、专用抗震连接件、抗震管卡、裂缝混凝土用后扩底锚栓或 者钢结构梁夹组成，抗震连接件与槽钢通过机械连接可以随意调节抗震支吊架的尺寸、高度。抗 震支吊架现场应做到不焊接，并由锚栓与原有混凝土结构可靠连接，钢结构采用梁夹固定。

3、41mm*21mm，41mm*41mm，41mm*52mm，41mm*62mm，41mm*72mm，41mm*82mm、41mm*124mm等U型槽钢尺寸；长度为3000mm或6000mm的标准型材，便于以后管道安装、维护和扩展使用；槽钢壁厚应≥2.0mm，连接件厚度应≥4mm。为 保证抗震支吊架的纵向刚度及减少变形，确保在各专业安装及运营期间抗震支吊架的安全稳定，抗震支吊架斜撑的 槽钢截面不应小于41×41，斜撑杆件长细比不大于200。双拼槽钢须采用可靠焊接或铆接方式，以保证双拼槽钢的整 体的传力可靠及长期性能。

4、抗震支吊架U型槽钢内缘须有齿牙，且齿牙深度不小于0.9毫米，并且所有配件的安装依靠机械咬合实现，严 禁任何以配件的摩擦作用来承担受力的安装方式，以保证整个系统的可靠连接。槽钢与槽钢锁扣螺母的连接应能够 抵抗200万次疲劳荷载，并提供相应的疲劳测试报告和槽钢抗卷边拉力、抗滑移报告。

5、抗震吊架系统须提供整体抗震支吊架的防火测试报告。抗震支吊架系统（含水管、风管、桥架三个系统） 须提供地震模拟测试报告，且模拟实验不得低于8度（0.3g）罕遇地震作用工况。

6、抗震支吊架应防腐，槽钢表面应采用热浸锌处理（锌层厚度不低于55μm）以满足抗震支吊架的耐久性。成品槽 钢现场切割部分切口，应保证 切口断面垂直，切割后应使用砂纸或板锉去除切口毛刺，然后用对切口 进行涂层修 补处理，热镀锌成品槽钢用镀锌罐补锌，修补后的涂层厚度应 不小于原涂层厚度。所有规格单拼成品槽钢、双拼成 品槽钢材质应采用国 家标准《碳素结构钢》GB/T 700规定的Q235钢，并具有国家级的三面抗压力学性能测试报告和 镀锌层测试报告。

7、抗震支吊架连接件材质采用国家标准《碳素结构钢》GB/T 700规定的Q235钢，厚度不小于6mm，镀锌层采用达 克罗或热浸镀锌。抗震支吊架连接件需满足《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》（CJ/T 476—2015）对抗震组 件荷载性能的测试要求，并具有权威机构认证的镀层测试报告和抗震连接件的力学性能检测报告。

8、全牙螺杆材质采用国家标准《碳素结构钢》GB/T 700规定的Q235钢，螺杆强度不低于5.8级，表面电镀锌防 腐，锌层厚度不低于5μm。根据实际工况可提供热浸镀锌材质，镀锌层厚度不低于55um。

9、六角螺母材质采用国家标准《碳素结构钢》GB/T 700规定的Q235钢，螺母强度不低于8级，振幅0.1d，频率 10Hz，振动1200次，紧固1次及5次拆装后，参与轴力与初始轴力之比不低于70%，具有国家级的防松测试报告。为避 免人为因素导致紧固力过小或过大，须采用控断双头螺栓，达到固定的扭矩时，扭力头自动断裂，保留的四方头可 保证螺栓的正常拆装，控断双头螺栓须经过检测机构出具力学检测报告。

10、抗震P型管卡、U型管吊卡、Ω型管卡，采用国家标准《碳素结构钢》GB/T 700规定的Q235钢，需满足《建筑 机电设备抗震支吊架通用技术条件》（CJ/T 476—2015）对管卡荷载性能的测试要求。

11、所有产品的零配件及型材在工厂内预制完成，根据现场尺寸装配，不允许在现场进行焊接。

12、抗震支吊架厂家须配合设计单位进行抗震支吊架的二次深化施工图设计，需具备专业的抗震支吊架计算软件 和专业的工程师，并具备深化设计的能力和 经验。有能力 进行抗震支吊架系统的布点和整体地震承载力验算，以确 保各杆件、连接件和生根点的受力和变形满足使用要求，并提供抗震支吊架平面布点图、典型抗震支吊架节点详图 和抗震支吊架受力计算书。

四、施工说明

1、抗震支吊架全螺纹吊杆的安装应符合下列要求：

1.1、全螺纹吊杆在现场按需要切割长度，修去毛刺，进行连接组合；

1.2、连接螺母与全螺纹吊杆以及锚栓进行连接时，两端的旋入长度均应达到45%的连接螺母长度；

1.3、安装后的全螺纹吊杆的垂直度偏差不应大于4°。

2、抗震支吊架斜撑的安装应符合下列要求：

2.1、斜撑的垂直安装角度应按设计要求进行，且不得小于30度；

2.2、单管抗震支吊架的斜撑与吊架的距离不得超过10cm；

2.3、抗震支吊架斜撑的安装不应偏离其中心线2.5°。

3、抗震支吊架其它主要附件的安装应符合下列要求：

3.1、管夹与管道连接处应设置绝缘胶垫，防止连接处产生电化学腐蚀，管卡与管道的连接应稳固；

3.2管道抗震支吊架不应限制管道热胀冷缩产生的位移，对于温差变形较大的管道，产品供应商应提供专用抗震滑动（滚动）支架系统。

3.3不得将抗震支吊架安装于非结构主体，如轻质墙体等。固定在建筑结构上的管道支、吊架不得影响结构安全。

3.4、各连接件的螺杆螺纹应按规定力矩进行锁紧，防止松动；

3.5、加劲装置的安装位置及数量应按设计要求进行；

3.6、支吊架安装施工完毕后应将支架擦拭干净，所有横担槽钢端均需装上槽钢端盖。

3.7抗震支吊架的侧撑和纵撑现场由于实际工况需要调整原设计安装角度时，应重新计算地震效应及复合构件承载力，确保满足S?R，方可施工。

3.8根据实际施工的节点位置、安装形式完成竣工验收图纸；

3.9应对所有抗震节点编制节点编号或识别代码，并提供相对应的力学计算书和相应的抗震系统的测试报告。

附：抗震支吊架安装示意图

郑州中粮科研设计院有限公司

COFCO Engineering&Technology (Zhengzhou) Co., Ltd.

商物粮行业甲级 建筑工程甲级

编号: A141029852

地址：河南省郑州市高新区莲花街52号

电话：（0371）5683949

邮编：450001

传真：（0371）63721015

网址：http://www.gwaind1.com



会 签 栏

COUNTERSIGNATURE COLUM

专 业 DISCIPLINE	姓 名 NAME	签 字 SIGNATURE
建 筑 ARCHITECTURE		
结 构 STRUCTURE		
给 排 水 PLUMBING		
暖 通 HVAC		
电 气 ELECTRICITY		
工 艺 PROCESS		

执业签章
REGISTRATION STAMP

出图签章
RELEASE STAMP

审图签章
VETTING STAMP

03		
02		
01	首次发行 FIRST ISSUE	2025.08
版 次 REV	摘 要 SUBJECT	发行日期 ISSUED DATE

建设单位
CLIENT

工程名称
PROJECT NAME

工程编号
PROJECT NO.

职 责 FUNCTION	姓 名 NAME	签 字 SIGNATURE
审 定 APPROVED	李 玺	李 玺
项目负责人 PRO. MANAGER	张晓东	张晓东
专业负责人 DIS. MANAGER	卫 萍	卫萍
审 核 AUDITED	卫 萍	卫萍
校 对 CHECKED	刘玉苹	刘玉苹
设 计 DESIGNED	范少飞	范少飞

图 名：
DRAWING NAME

子项名称
SUB-ITEM NAME

设计阶段
DESIGN PHASE

专 业
DISCIPLINE

图 号
DRAWING NO.

备注：图纸内容版权为郑州中粮科研设计院有限公司所有，任何采用或复制此内容，必须征得本单位书面同意。