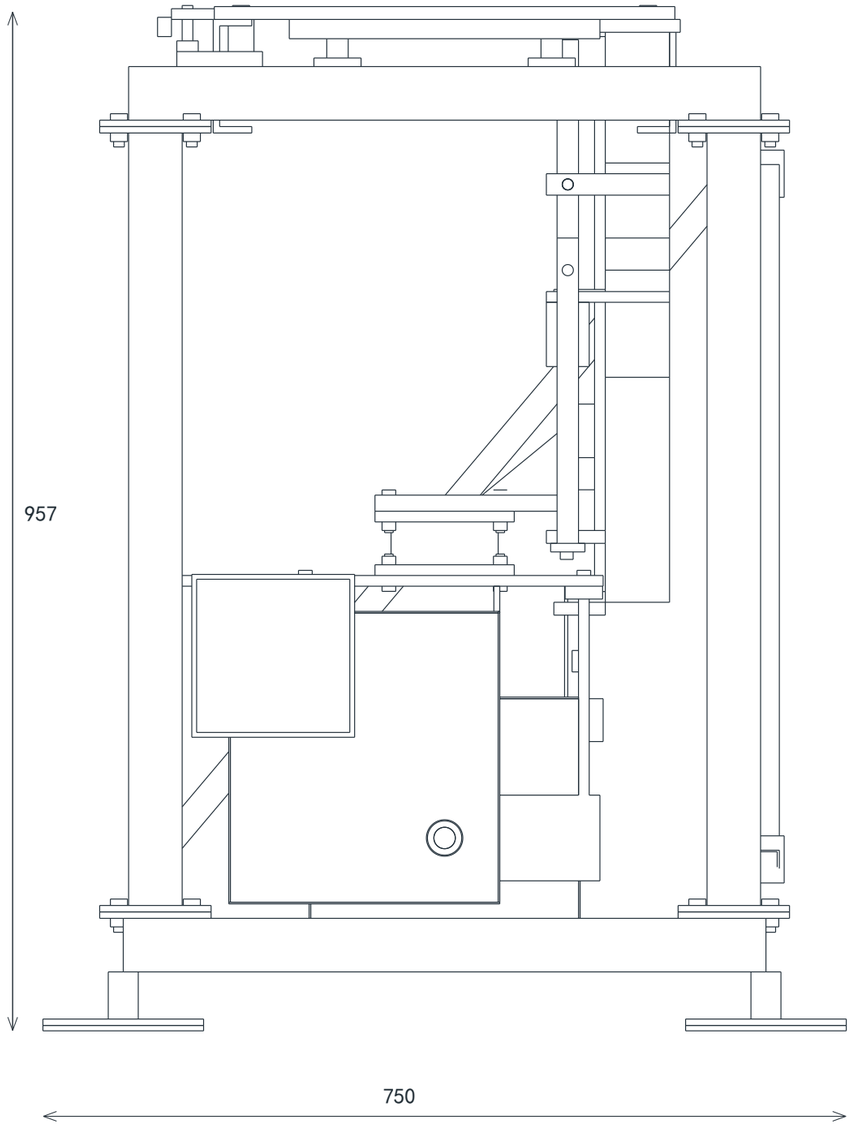
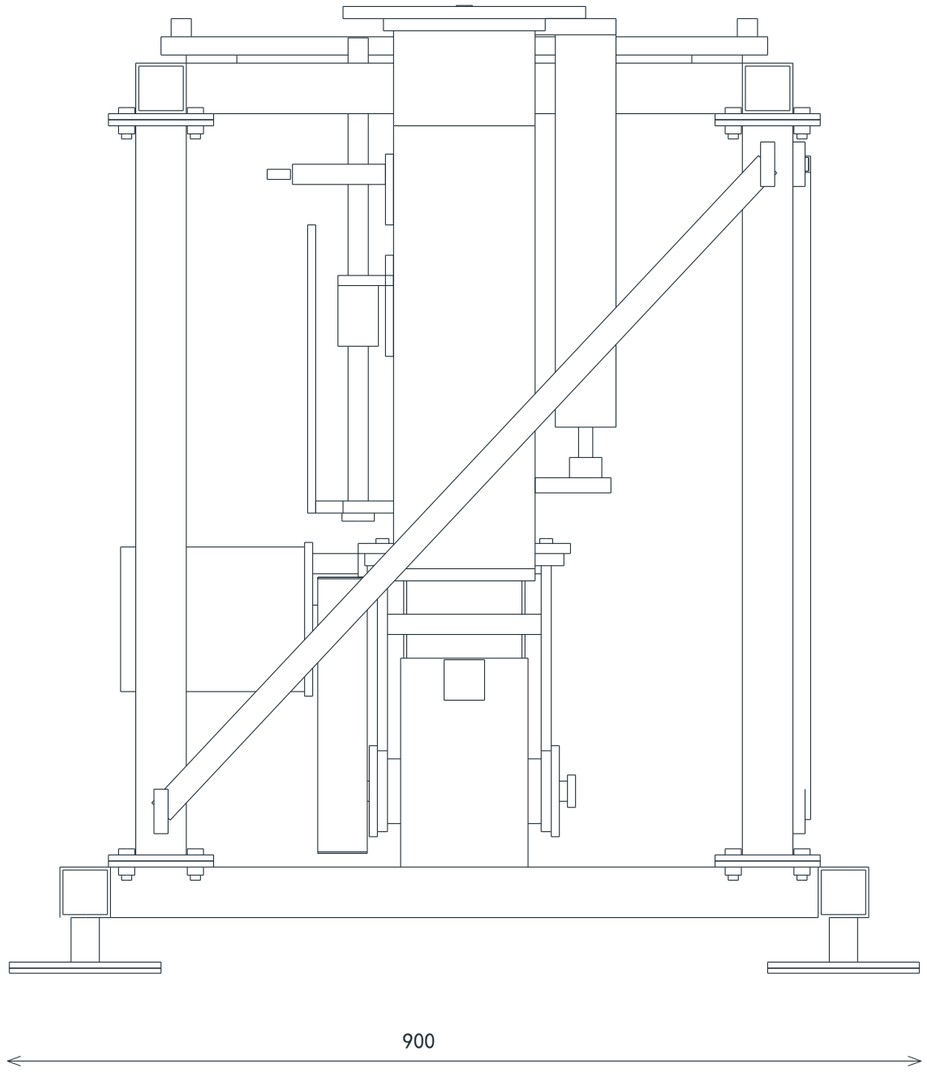
总装与设计边界

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

前视　沿 −Y　轮载与升降方向



侧视　沿 +X　电机与轮组位置



正常外包络

750 × 900 × 957

Y0 / Z0 姿态

名义轮径 200

名义宽度 50

设计余量 220 × 70

初版 N50—100 N

150 N 扩展

速度 60 km/h 争取

原地滑动 1—10 s

四脚立于局部裸金属；试样留在地面，设备与试样均不平移。

本轮为充气轮总装评审模型，器件包络和待定接口见 ISF-100 / 120 / 200。

图号 ISF-000　版本 v0.36　日期 2026-10-15　单位 mm　A3 横向

设计评审与厂家询价　尺寸以标注为准　未签发生产加工

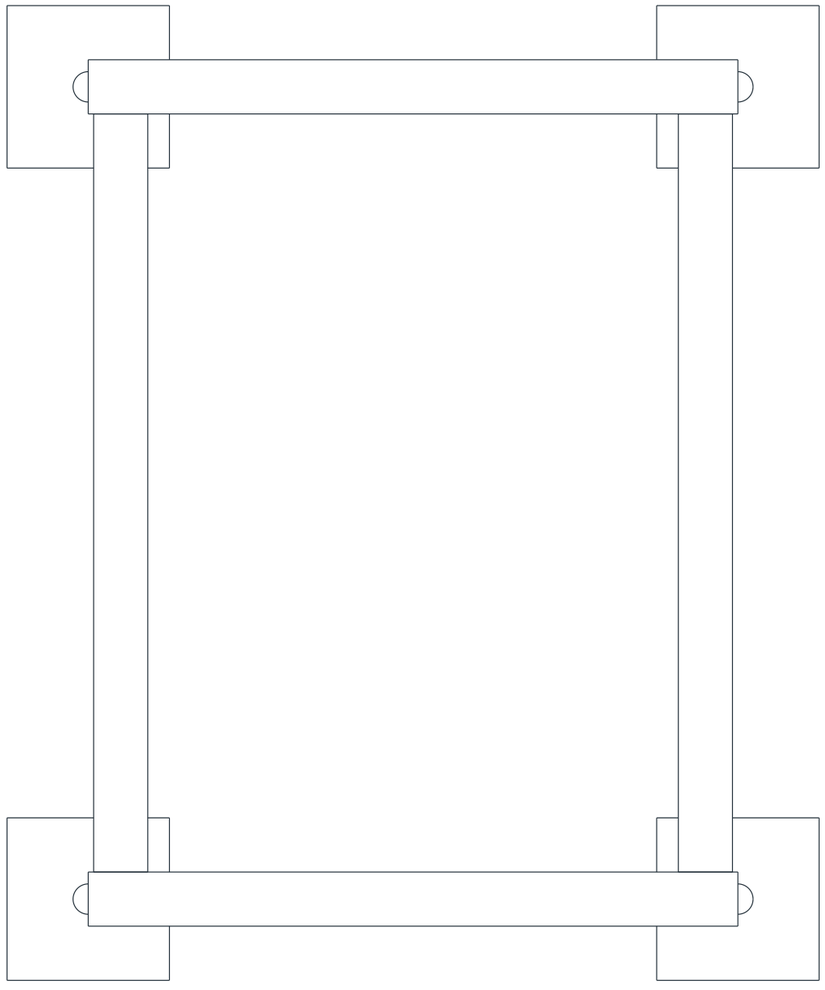
比例 按各视图适配　投影视向见视图标题

设计 / 校核 / 审核 待责任人签署　　页 1/12

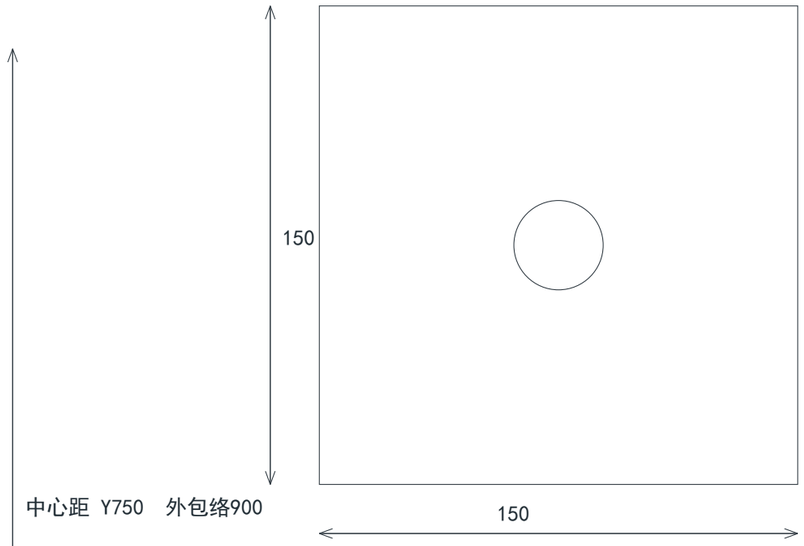
支脚布置与环境箱地板接口

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

俯视　沿 +Z　4 个支脚中心



单脚平面　参考接触板



数量 4；橡胶垫 150×150×5；候选钢板 150×150×6。

脚板不是地板锚固件；不在薄不锈钢板上打孔或夹边。

最大参考脚反力 385.58 N；150方脚名义压力 17.14 kPa。

500 kg/m^2 相当于 4.903 kPa 的均布指标。

需要地板板厚、支承间距和局部荷载确认；当前不作通过判定。

扩大底板须再核自身重量、板弯曲和真实接触面积。

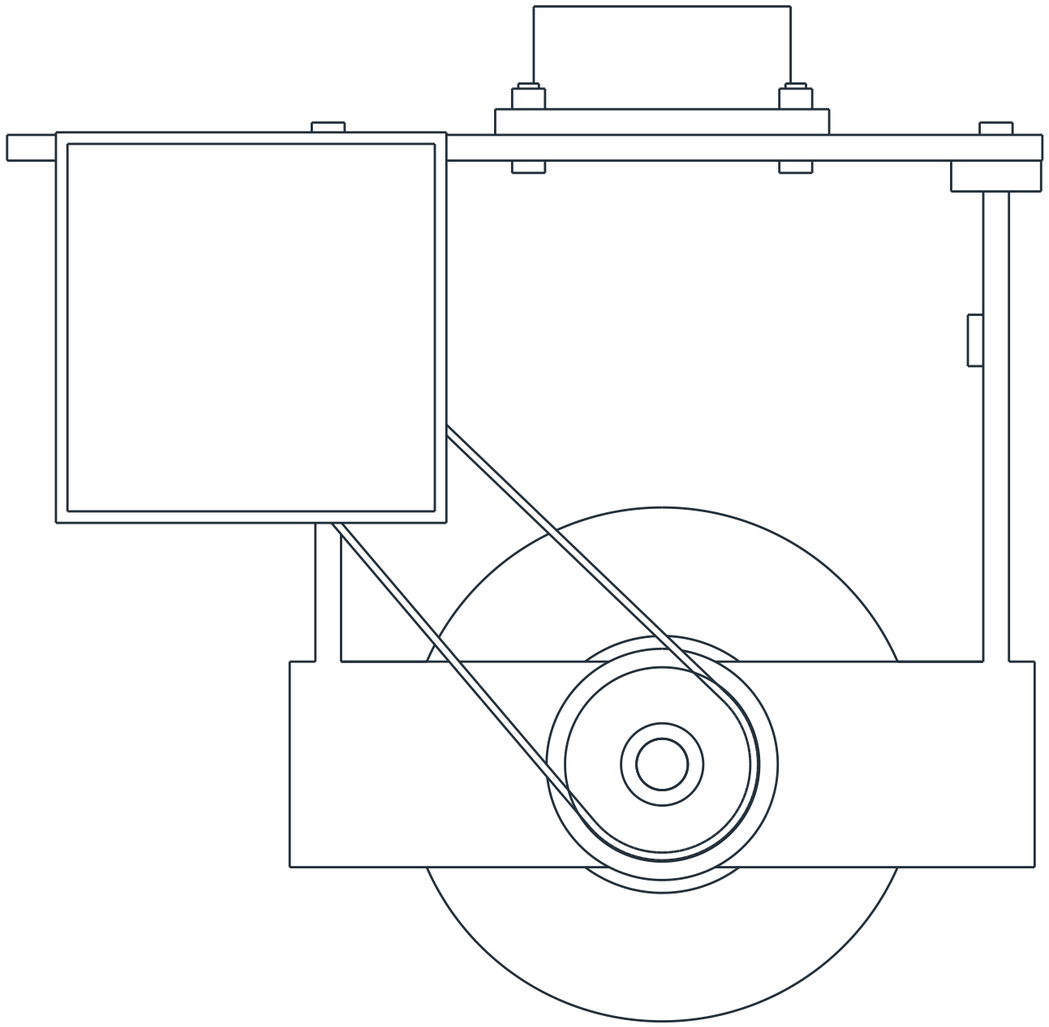
底座配重低位、对称、限位防滑；加入配重后重新核四脚与地板。

外部止挡只能连接底座和独立结构，须经环境箱许可，不能接入测量链。

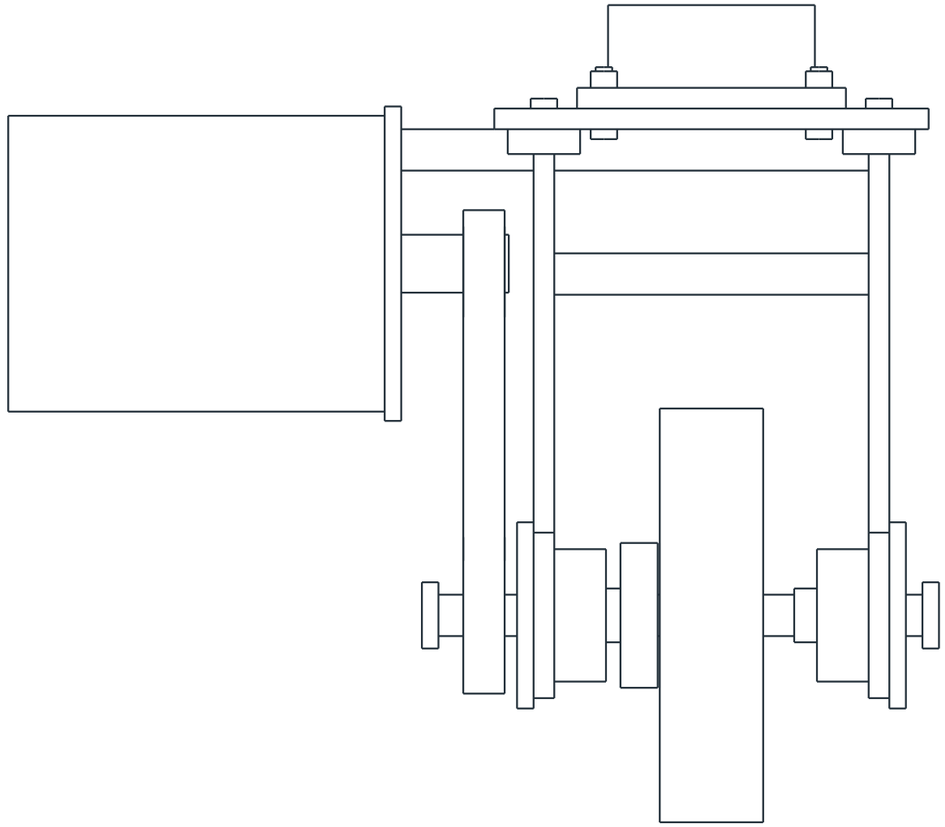
充气轮测量模块与传动布置

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

前视　局部护罩隐藏以显示内部



侧视　轴线沿 Y　两侧轴承支承



匹配 K909 的内胎与轮辋整套采购；当前轮辋为包络，不含可加工胎圈/气嘴孔。

传动效率0.9仅核算情景；冷态皮带、张紧、额定转速、动平衡和全罩待核。

轮轴 Z180；名义试样面 Z80；轮胎名义 200×50。

220×70 为轮胎余量，轮辋、气嘴及转接件另核。

轴径20；轴承中心 Y-65 / +65，中心距130。

前后轮架内面 Y-76 / +76；桥梁 Z335—355。

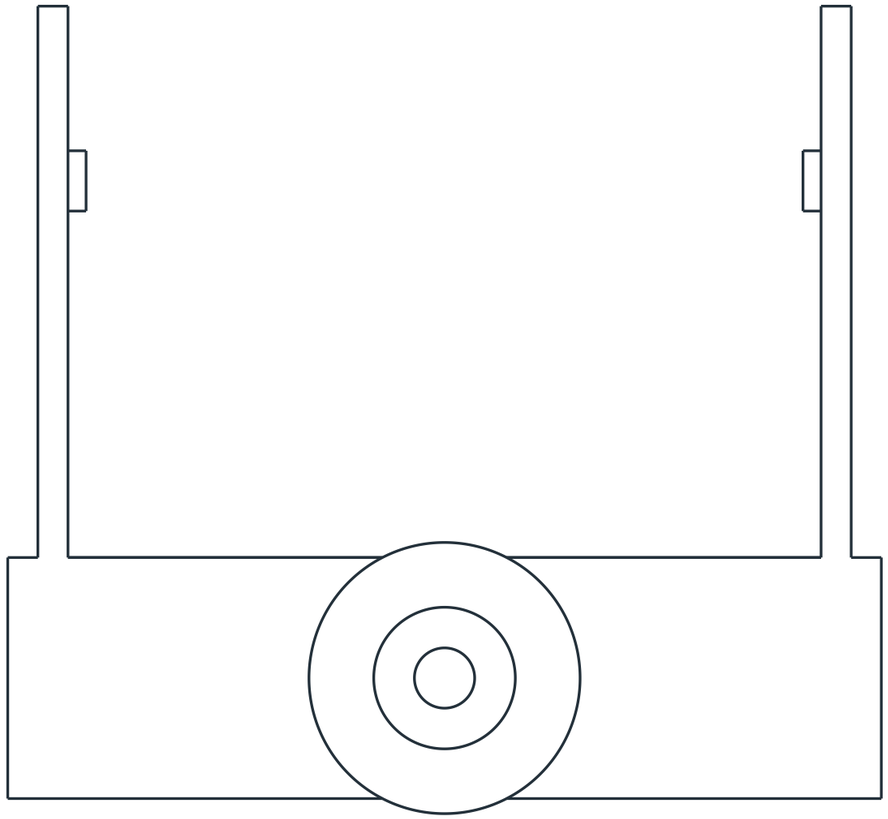
候选 30T:45T、i=1.5；电机轴 X-160 / Z350。

60 km/h 对应轮1591.55 rpm、电机2387.32 rpm。

轮架与上移共同支承桥梁

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

轮架前视　候选材料为低温韧性钢



轴承支承侧视　前后共同结构

轮架下横板 X-145…145，Z140…220；板厚10。

两立柱 X-135…-125 / +125…+135；顶 Z403，上部安装耳至415。

轴承盒外径64和轮架名义孔64为包络定位。

轮架焊接；安装耳及螺栓见模型；焊后加工和配合待校核。

桥梁中心 X±125，截面12×20，Y-76…+76。

两桥梁下表面 Z335，高于名义姿态轮胎余量最高 Z290。

以同源几何检查9个Y/Z离散位置：轮胎余量未侵入支架。

只验证该包络；全零件运动和检修路径尚需核验。

旧v0.31有限元对应旧轮架，不能移用于本页新结构。

新结构需强度/刚度、连接和冷态轴承对中复核。

配套 DXF 是1:1名义轮廓，未含未知传感器/轮辋的孔系或生产公差。

不得据名义孔径采购或加工配合；最终加工图由冻结接口和签署审核决定。

图号 ISF-110　版本 v0.36　日期 2026-10-15　单位 mm　A3 横向

设计评审与厂家询价　尺寸以标注为准　未签发生产加工

比例 按各视图适配　投影视向见视图标题

设计 / 校核 / 审核 待责任人签署

轮轴与轮辋驱动接口

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

轮轴名义包络　Y-140…+110　　42CrMo调质候选



1　轮辋：匹配200×50 TT商业轮辋；胎圈、分体螺栓、额定压力/转速由实物或厂家给定。

2　驱动：设计转接件把轮辋扭矩传给轴；不能直接把自由轮10mm轴套装到20mm驱动轴。

3　轴承：6204尺寸级20×47×14；轴承座实际配合、挡肩、隔套和冷态游隙待计算。

4　轴端：键槽、螺纹、锁紧件、有效啮合及轴向压紧尺寸未在本轮制造释放。

5　轮胎：目录50psi≈0.345MPa；不是接触平均压强，也不代表-30℃/60km/h认证。

6　气压：记录轮胎温度与压力；暖回温最大压力及气嘴检修程序纳入厂家交付。

本轮轴STEP/DXF只有名义直径与长度；用于布置和接口讨论。

加工前需冻结轮辋和轴承，补扭弯、键、轴向保持、动平衡和材料证书。

反力与测量链

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线



稳态接触力系数 μ(t)=|Fx接触(t)|/N(t)。

N 来自校准后的垂向接触力，不能直接取未调零Fz。

主六轴、轮编码器、Z位置共时间戳；目标采样1kHz。

电机电流/转矩估算作辅助交叉检查，不独立当摩擦力。

本轮参考测量组自重及力臂进入原始量程。

N50—100/Fx±100情景 |My|max=57.82 N·m。

50N·m的比较器件不足；调零不改变原始容量。

询价候选 Fx≥200N，Fz≥500N，Mx/My≥100N·m。

复合容量与冷态漂移/解耦/绝对误差另作验收。

无接地冲击、无真实滚动或车辆滑移率曲线。

负载改变、转速不稳、冰雪破坏过程另分数据区间。

测量组不能被附加支撑、硬管、拉紧电缆或外部止挡跨接主测力接口。

两套护罩位于测量侧；轮载稳定后才取分析窗；记录试样温度、压力、轮径、磨损及每次轮胎状态。

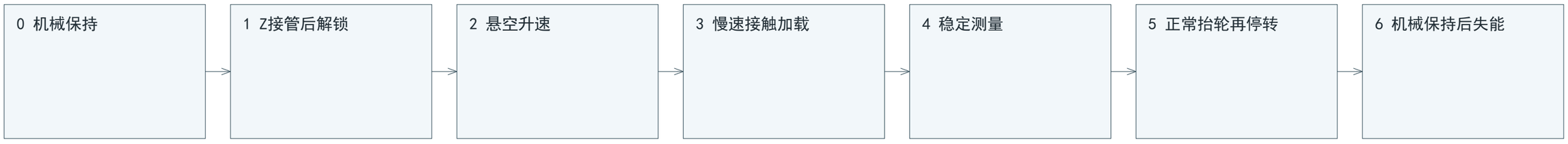
控制与失效退出功能图

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线



穿线孔/低温线缆与密封先核实；不得夹门敷线。

目标参数、滤波、限力与延时由样机测试确认。



异常/断电：撤销转矩许可，抱闸保持；旋转可能继续滑行，不能假定自动抬轮或瞬停。

防护闭合与零转速确认后才能接近；STO不能替代电气隔离。断电无自动重启。

搬运分解与样机验收任务

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

运输按模块分开　所有质量为当前模型参考量

下挂测量组	28.24 kg	先支承、卸载、停转、断能再拆
底座管架	11.51 kg	脚组另计；配重拆下另搬
四根立柱合计	12.77 kg	连接见ISF-020；称重和复装验证
Y组件	7.34 kg	先锁定位；防滑落与夹手
Z组件参考合计	24.27 kg	包含部分运动件；分组互有重叠不可累加
正常模型列入合计	121.77 kg	参考含所画连接/护罩；另有缺项和配重

逐级验收　当前交付只完成文件 几何和解析检查

G1　器件与接口：轮辋、充气胎低温能力、冷态传感器、Z行程、防坠件、穿线/地板。

G2　常温静载：额定轮载、传感器解耦与比对、过载保护、保持/落下限位及机架强度。

G3　常温低能转动：低速空载、轴承/皮带/振动与动平衡，再逐级升转速。

G4　环境箱冷态：-20/-30℃浸泡、零漂/标定、轮胎气压、润滑、线缆和防凝露。

G5　联合接触：先低速低载短窗，再按通过的组合提高；保留真实原始数据与停止证据。

G6　外部校验：同表面/同条件参考仪器比对，方法差异单列；再确认科研指标是否可用。

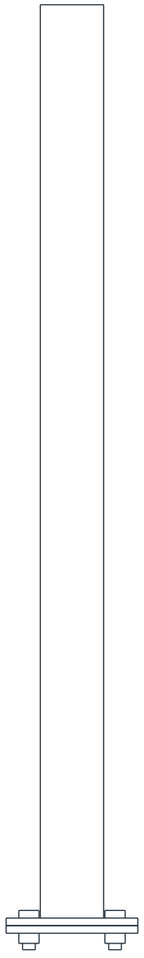
完整124项问题台账见线上系统复核；闭合试样底板只作备选，不覆盖本轮主路线。

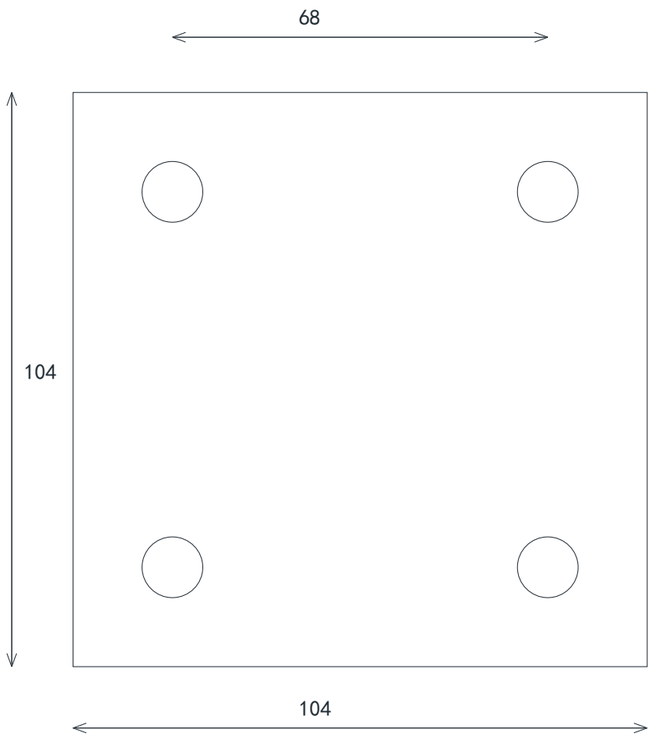
模板参照：ISO7200/ISO5457公开摘要及NASA验证/接口大纲，详见模板参照文件。

立柱端接与可拆机架

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

立柱及下端接　沿-Y





4 × 直径11 通孔

板厚6；8对端板

每端4×M10，共32组；螺栓/螺母/垫片/防松成套。

端板焊至50×50×3管；不在3mm管壁直接攻承载牙。

104方板、68方孔距为自制接口；焊后接触面修整。

底框/顶框焊接子组件，四立柱及后/右两斜撑可拆。

材料低温韧性、焊缝、撬力、接触/预紧及扭矩工艺待复核。

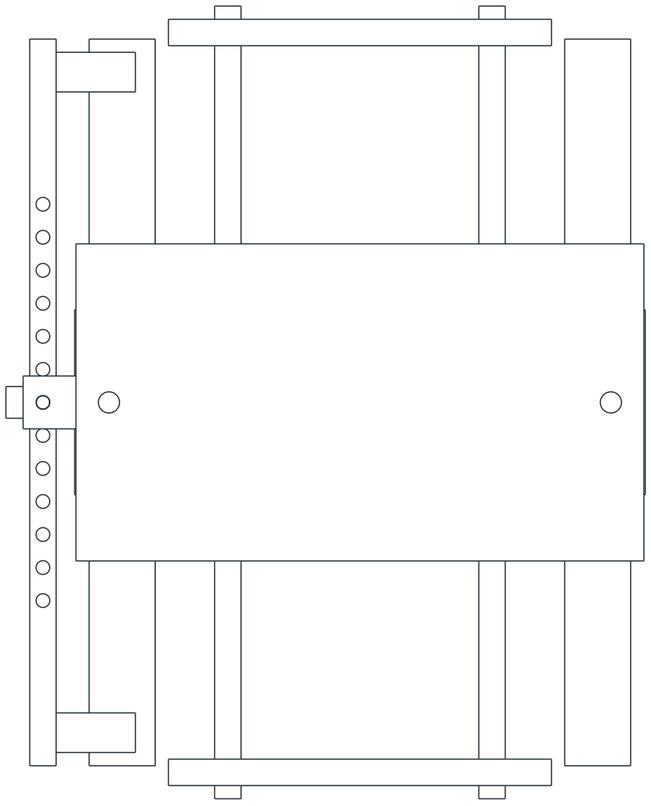
配套DXF：ISF-020_post_endplate_REVIEW.dxf；孔距来自同一CAD参数。

端板有名义尺寸不等于已签发加工；厂家核尺寸链、孔边距及装配工具空间。

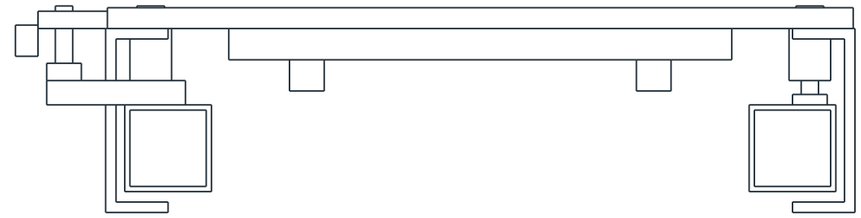
手动换点定位夹紧与防抬

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

俯视　定位条、滑座与两夹紧



局部前视　防抬条位于顶框下方



Y范围 −150…+150；25mm分度，13个位置。

定位条20×550×10；13×直径10.4，销直径10。

定位销承正向止动，两处螺杆夹紧消除松动。

两防抬条名义留6mm间隙；导轨本身须承受组合力矩。

端止挡在滑座边缘Y±270处阻挡；不能撞停正常行程。

插销/夹紧状态未满足时，不允许轮速或Z加载。

换点顺序：卸载抬轮 → 停转并隔离 → 解夹/拔销 → 手动换位 → 插销到位 → 两处夹紧。

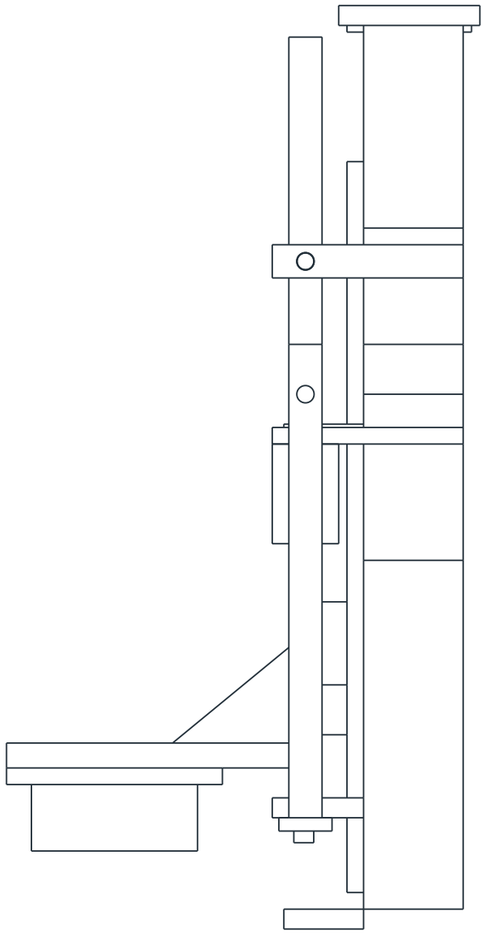
夹紧位置开关不能直接证明夹持力；低温保持载荷和滑移量按误差预算验收。

配套DXF：ISF-210_Y_index_REVIEW.dxf；导轨孔系待具体型号，不从包络反推。

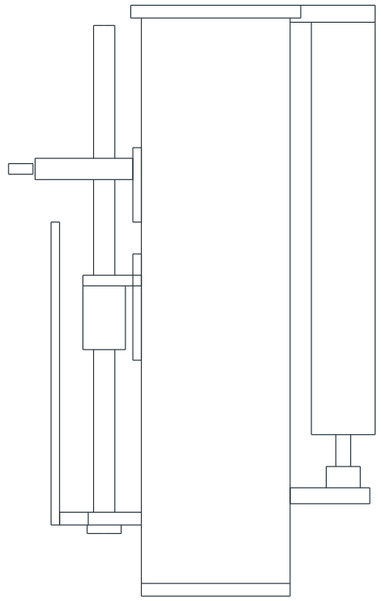
Z导向防坠与停机停车销

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

前视　导向/执行器/防坠分开



侧视　防坠杆与独立停车条



双轨 四滑块

布置Z −40…+80

杆直径20

常态失能接合

准确冷态型号待定

停车销直径10

仅Z+80对孔

停车条8㎜厚

正常测试时退出

移动参考 33.70 kg，悬空托举约330.5 N。

停车条孔正常Z710；抬高80后与叉耳Z790重合。

停车销在单独停车条上，不在防坠精密杆上钻孔。

防坠件须给静保持、动态捕捉、响应/下落距离及-30℃能力。

常温目录不是冷态资格；静态额定保持不等于动态制停。

正常：执行器先托住 → 拔停车销 → 按器件时序释放防坠 → 执行升降。

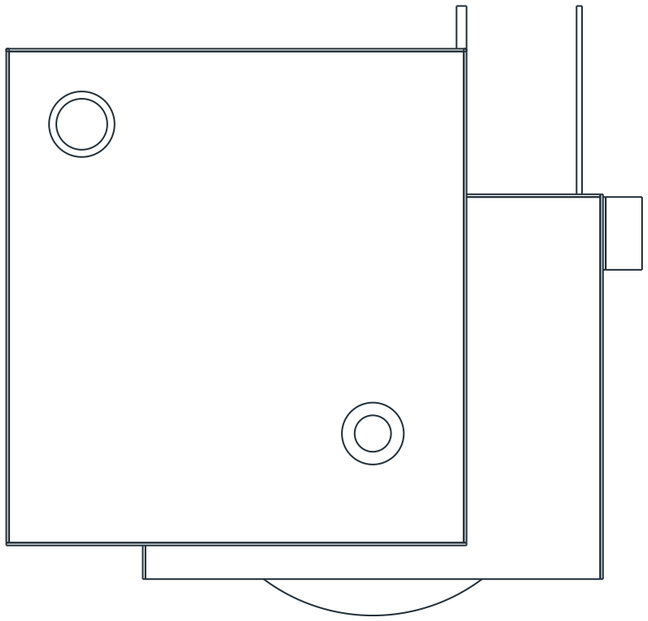
失电：撤转矩、防坠接管；不假设能自动抬轮。停车销只用于停机检修/运输。

动态需求15情景见connection_calculations.json；峰值/支架/杆表面与响应由厂家验证。

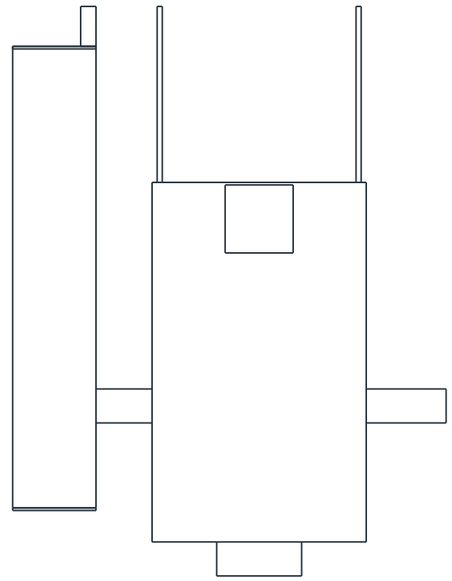
两套防护罩与功能接线

冰雪抗滑试验设备　固定试样原地转轮　开放地面主路线

轮胎罩与皮带罩　沿-Y



沿+X　下部留测试开口



钢板1.5mm为布置候选。

罩壳全接在测量侧。

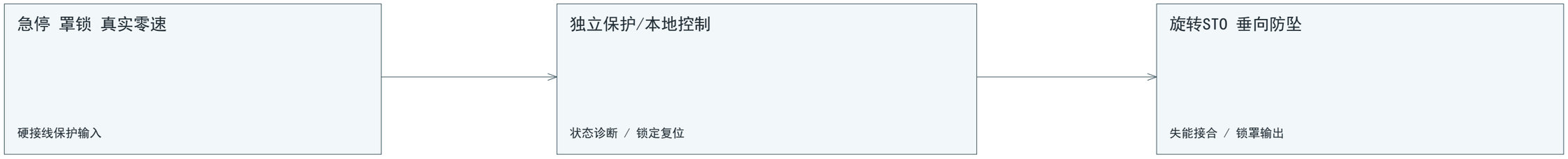
不跨接机架/地面。

下沿距名义试样面20。

开口/碎片轨迹需复核。

零速确认前保持罩锁。

冷态防飞散尚未验收。



联锁另含Y销/夹紧、停车销退出、Z限位、防坠反馈、传感异常；详见control_interfaces.csv。

本页为功能级接线；实际端子、供电、线径、接地、熔断/断路与安全结构由厂家完成。

开罩须停转/隔离；撤转矩可能滑行，不能靠上位机显示0或固定延时解锁。

图号 ISF-230　版本 v0.36　日期 2026-10-15　单位 mm　A3 横向

设计评审与厂家询价　尺寸以标注为准　未签发生产加工

比例 按各视图适配　投影视向见视图标题

设计 / 校核 / 审核 待责任人签署