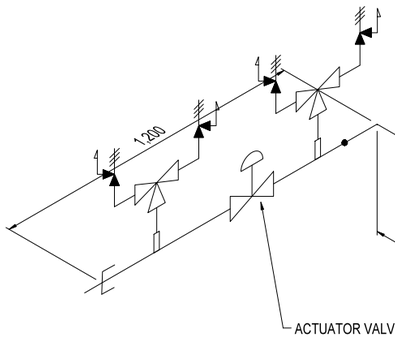
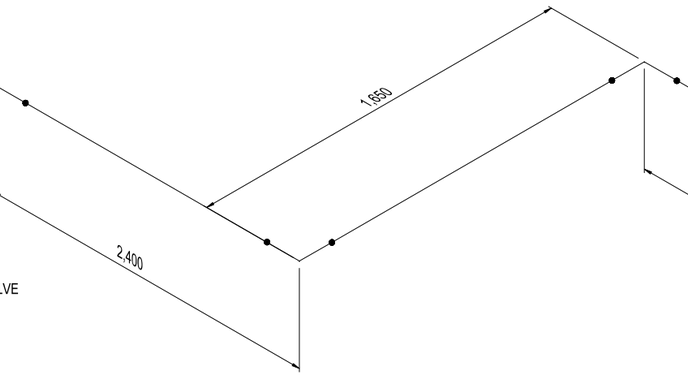
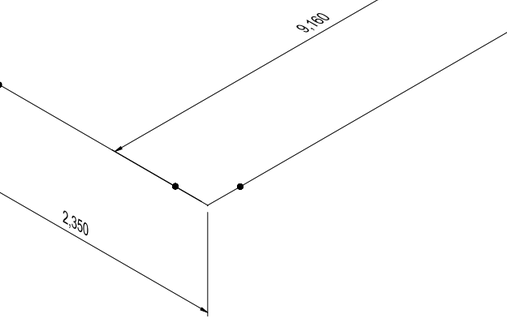
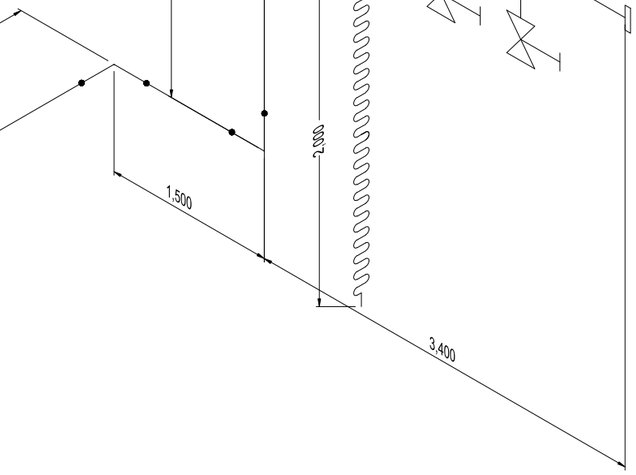








REV	DATE	BY	REVIEW	REVIEW	REVIEW	APPROVAL	REVISION NOTES
2	24.MAR.2026	–	–	–	–		ISSUED FOR DESIGN
1	27.JAN.2026	–	–	–	–		ISSUED FOR DESIGN

CLIENT
국립생태원 멸종위기종복원센터

VENDOR

PROJECT
생체시료은행 액체질소 자동제어 시스템 설치

TITLE
ISOMETRIC DRAWING

Scale: NONE

DWG. No.: ISO-M01-260325

SHEET. No.: 01

규 격 서

Ⅰ. 용도(End-user's Use)

본 시스템은 액체질소 옥외 저장탱크에서 진공 단열 배관을 통해 공급되는 액체질소를 냉매로 이용하여 초저온(-196℃) 상태로 생체 시료를 보관하는 수요기관의 **기존 설치 액체질소 세포 보관 용기(IC Biomedical, LABS-20K)로 액체질소를 자동 공급**하고, 실시간 온도, 액체질소 수위, 알람, 데이터 기록을 통합 감시·저장하는 시스템이다. 특히, 소프트웨어 및 하드웨어를 통해 액체질소 순차 공급, 제어, 이력 관리 등을 자동 수행하여 생체 시료의 안전성을 극대화하는 데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 기존 설비 연동 및 호환성 (Compatibility & Integration)

1. 기존 설비 완벽 호환: 본 자동제어 시스템 및 제어 하드웨어는 수요기관에 기존 설치되어 운영 중인 액체질소 세포 보관 용기(IC Biomedical, LABS-20K) 및 부대설비와 별도의 장비 개조나 성능 저하 없이 100% 연동 및 호환되어야 한다.

2. 데이터 및 제어 통합: 기존 보관 용기 컨트롤러의 통신 포트(Cryowire) 및 입출력 접점을 신규 통신 수집기 및 제어 모듈과 직접 연결하여, 기존 장비의 상·하부 온도, 액체질소 수위(Level), 알람 상태 모니터링 및 자동/수동 액체질소 충전 제어가 완벽히 구현되어야 한다.

3. 기존 설비 보호 의무: 신규 시스템 및 배관 연동 시공 시, 기존 설비의 메인 보드, 고유 제어 기능, 진공 단열 성능 등에 어떠한 전기적·기계적 간섭이나 손상을 주지 않아야 하며, 시공상의 과실로 기존 설비에 문제가 발생할 경우 계약자(공급자)가 모든 책임을 지고 원상 복구하여야 한다.

Ⅲ. 장비의 구성(Configurations of Goods)

1. 액체질소 자동제어 시스템	**1 SET**
1) 자동제어 소프트웨어	1 Lot
2) 제어 및 통신 하드웨어 구성품 (*세부내역 라. 구성품 및 상세 수량표 참고)	1 Lot
2. 액체질소 이송 진공 단열 공급 배관	**1 Set**
1) 액체질소 공급용 연결 배관	1 Lot

IV. 성능 및 규격(Performance and Specification)

가. 통합 관제 소프트웨어 기능 및 데이터 무결성

1. 운영 환경 및 대용량 통신 처리

   Windows 10 Professional 이상 또는 Linux (CentOS 7 이상) 플랫폼에서 안정적으로 구동되어야 하며, Apache 웹 서버 및 MySQL 데이터베이스 시스템을 기반으로 서버 1대당 최대 50대 이상의 보관 장비 데이터를 지연이나 손실 없이 실시간으로 연동·처리해야 한다.

2. 현장 맞춤형 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)

   메인 관제 화면은 수요기관 현장의 액체질소 냉동고, 옥외 저장탱크, 진공 단열 배관, 산소농도측정기 등의 실제 배치 구도와 1:1로 매핑되는 그래픽 레이아웃으로 구성하여야 하며, 관리자 권한으로 장비 아이콘의 위치 변경, 추가 및 삭제를 직관적으로 수행할 수 있어야 한다.

3. 다중 레이어 상태 시각화 및 통합 감시

   한 화면에서 옥외 저장탱크의 압력 및 잔량(Level), 전체 냉동고의 실시간 상부 온도 및 수위(inch or cm), 메인/그룹 밸브의 Open/Close 상태를 통합 감시해야 한다. 장비의 작동 상태(정상, 충전 중, 알람 발생, 통신 장애 등)에 따라 아이콘의 색상 변화 및 애니메이션(깜박임)이 실시간으로 표출되어 직관적인 상황 인지가 가능해야 한다.

4. 장비별 개별 제어 및 파라미터 설정

   화면 내 장비 아이콘 선택 시 세부 운영 제어창이 팝업되어 다음의 상태 확인 및 제어 명령을 즉각적으로 수행할 수 있어야 한다.

   - LN2 Valve: 밸브 개별 Open/Close, 그룹 공급 시작(Group Supply Start) 및 중단(Stop) 제어
   - LN2 냉동고: 장비 연동 On(공급 감시)/Off(공급 중단), 실시간 상부 온도 및 수위(Inch) 확인

5. 개별 장비 고해상도 트렌드 분석 그래프

   장비별, 일자별, 기간별 상부 온도 및 액체질소 수위(Inch) 변화 추이를 고해상도 그래픽 차트로 제공하여 개별 장비의 운용 이력을 정밀하게 분석할 수 있어야 한다.

6. 장비 발생 전(全) 데이터 100% 수집 및 무결성(Data Integrity) 보장

   - 단순 온도 센서의 측정값 수집을 넘어, 연동된 액체질소 냉동고 컨트롤러에서 발생하는 모든 원시 이벤트 로그(내부 알람 발생 내역, 상부 온도, 수위 상태, 밸브 개폐 이력 등)를 누락 없이 수집하여 관제 시스템에 실시간 반영 및 기록할 수 있어야 한다.
   - 수집되는 모든 온도, 수위(Inch), 압력, 알람 기록은 실시간 데이터베이스에 저장되어야 하며, 네트워크 장애를 대비해 이동식 USB 저장장치로도 데이터 추출이 가능해야 한다.
   - 저장된 원본 데이터는 위변조 및 임의 수정이 불가능한 보안 PDF 형식 및 암호화 DB로 생성되어야 한다.

- 모든 시스템 제어 조작, 알람 확인, 설정값 변경, 사용자 로그인 이력은 실시간 이벤트 로그(Event Log)로 자동 기록되어야 하며, 일자별・장비별・이벤트 유형별 조건 검색 기능을 완벽히 제공해야 한다.

나. 액체질소 자동 공급 및 제어 로직

1. 지능형 순차 충전 알고리즘 (One Fill All Fill)

   액체질소 공급은 'One Fill All Fill' 로직의 구현이 가능해야 한다. 설정된 그룹 내 액체질소 냉동고 중 단 1대라도 설정된 Low 레벨값(Inch)에 도달하면, 메인 공급 밸브와 해당 그룹 밸브가 동시 개방되어 그룹 내 연동된 전체 냉동고에 액체질소를 High 수위(Inch)까지 자동으로 공급해야 한다.

2. 과충전 방지 및 순차 차단 제어

   액체질소 자동 충전 진행 중 High 레벨(Inch)에 먼저 도달한 냉동고는 솔레노이드 밸브가 순차적으로 자동 차단되어야 한다. 또한, 밸브 고장이나 센서 오류로 인해 설정된 최대 충전 제한 시간을 초과하여 밸브가 열려 있으면, 이를 감지하여 해당 밸브를 강제 차단하고 과충전(Over-fill) 알람을 발생시키는 보호 로직이 탑재되어야 한다.

다. 통신 안정성 및 하드웨어 연동 규격

모니터링 서버와 액체질소 냉동고 간의 통신은 유무선 통신 수집기의 내장 시리얼 포트(D-SUB 9핀)를 통해 다양한 프로토콜(RS485/RS422/RS232/CAN)로 직접 연동해야 한다. 수집된 장비의 원시 데이터는 TCP/IP 통신으로 네트워크화되어 메인 서버로 전송됨으로써, PC의 물리적 포트 한계로 인한 통신 병목 및 장애를 원천 방지해야 한다.

1. 하드웨어 확장성 및 외부 연동 기능
   - 통신 수집기 및 제어 모듈은 디지털 입출력(Digital I/O) 포트를 기본 보유하여 장비 상태나 알람 발생을 외부로 전달할 수 있는 기능이 있어야 한다.
   - 산소농도측정기(O2 Monitor) 및 각종 외장 게이지를 하드웨어 포트에 직접 연결하여, 실내 산소포화도 등의 안전 데이터를 통합 관제 화면으로 수집・감시할 수 있는 유연한 포트 확장성을 제공해야 한다.
   - 하드웨어 제어 모듈의 전용 포트에 극저온 온도 센서(Thermocouple "T" Type 등)를 직접 장착하여 자체적으로 온도를 수집하고 감시할 수 있는 독립적 온도 수집 기능을 갖추어 하드웨어 활용도와 안전성을 극대화해야 한다.
2. 물리적 보안

   데이터 무단 반출 및 조작 방지를 위해, 제어용 컴퓨터 단말기는 접근을 제한할 수 있는 잠금장치(자물쇠)가 장착된 전용 전장랙 내에 안전하게 매립 설치하여야 한다.

3. 안전 규격:

시스템에 적용되는 모든 전원 및 통신 구성품은 국내 KC 인증 또는 이에 준하는 표준 규격품만을 사용하여야 한다.

라. 시스템 구성품 및 상세 수량

액체질소 자동제어 시스템의 사양은 아래와 같은 동등 또는 그 이상의 제품으로 설치하여야 한다.

	구 분	수 량
1)	액체질소 자동제어 시스템 프로그램	1 cd
2)	Multi Port Switch Hub	1 ea
3)	산업용 AP(UP-X5100)	1 ea
4)	유무선 통신 수집기(FD-S3100)	2 ea
5)	제어 모듈(FD-E430)	1 ea
6)	캔 컨버터(RS-232변환용)	2 ea
7)	ciSmart Com Hub	1 ea
8)	유무선 통신 수집기(FD-S3100); 액체질소 탱크 연결용	1 ea
9)	Program User Manual	1 ea

마. 액체질소 이송 진공 단열 배관

1. 옥외 액화질소 저장탱크에서 시료 보관용 액체질소 냉동고로 이송하는 배관의 내조 파이프 재질은 STS304(Stainless Steel 304) 재질의 제품으로 설치되어야 한다.
2. 액체질소 이송용 진공 단열 배관의 구간의 연결 방식은 ASEM B31.3 규격에 따른 용접 방식으로 연결하여 시공하여야 한다.
3. 배관 후단에는 기체 가스(기화된 질소)를 분출될 수 있는 가스 분출 장치(Degasser)를 설치하여 액체질소 공급이 원활하게 될 수 있도록 하여야 한다.
4. 액체질소 냉동고의 공급 Port에는 진공 단열 플렉시블 호스와 진공밸브를 사용하여 연결하여야 한다.
5. 긴급 차단 시스템은 안전에 최우선을 둔 장치로 경보 상태에서는 액체질소 공급 밸브를 차단하고 경보가 해제되기 전까지 열리지 않아야 하며, 경보가 해제되고 Reset 버튼을 누르면 다시 정상 가동되도록 하여야 한다.
6. 액체질소 공급 시운전 후 진공 배관의 진공도 확인 결과 0.030Torr 이상으로 측정된 배관은 재진공 후 재설치하여야 한다.
7. 관경 : 1/2″ (I.D)
8. 진공 단열 배관의 사양은 아래와 같은 동등 또는 그 이상의 제품으로 설치하여야 한다.

구 분	사 양	
1) Vacuum Jacketed Pipe	1/2″ STS 304	24M
2) Vacuum Jacketed Elbow	1/2″ STS 304	8EA
3) Vacuum Jacketed Valve	1/2″ STS 304 / Manual Type	3EA
4) Degasser	1″ STS 304	1EA
5) Safety Valve Group	1/2″ STS 304	2EA
6) Vacuum Jacketed Hose	1/2″ STS 304	8EA
7) Vacuum Jacketed Valve	1/2″ STS 304 / Pnuematic Type	1EA
8) Air Compressor	1000w / 40L / 3.5HP	1EA

9. 본 시설은 「고압가스 안전 관리법」에 따라 기계설비・가스공사업(주력분야: 가스시설공사 제1종) 자격을 갖춘 전문 시공자가 설치하여야 한다.
10. 본 시설 진공 단열 관은 설치 완료 후 옥외 저장탱크로부터 액체질소 냉동고 전단까지 기밀시험 및 내압시험을 실시하여야 한다.

IV. 기타 조건(Remarks)

1. 하자보증기간은 기계적 준공 완료 후 12개월로 한다.
2. 사용자가 지정한 장소에 설치 후, 계약자/공급자가 포장지 및 각종 폐기물을 처리한다.
3. 계약 체결일로부터 28일(또는 계약 지정일) 이내에 납품, 설치를 완료한다.
4. 납품 장소: 국립생태원 멸종위기종복원센터 포유류동 세포 저장실
5. 본 장비는 멸종위기종 생체 시료 보관 수준에 적합한 장비로 공급하여야 한다.
6. 국내 이송, 반입, 설치, 유틸리티 연결 등 장비 설치에 따른 모든 부대 비용을 장비 구매가에 포함하여 공급자 책임하에 수행하여야 한다.

HL CRYOGENIC EQUIPMENT

真空绝热气动截止阀产品手册

VACUUM INSULATED PNEUMATIC SHUT-OFF VALVE PRODUCT INSTRUCTIONS

CHENGDU HOLY / HL CRYO

Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off Valve

The Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off Valve is a VI shut-off Valve controlled by gas to start and close. Therefore, the site needs to be equipped with air compressor，or LIN tank provides the gas source. It is a good choice when it is necessary to cooperate with PLC for automatic control or when the valve position is not convenient for personnel to operate.



It, simply speaking, is put a vacuum jacket on the cryogenic Shut-off Valve and added a set of cylinder system. In the manufacturing plant, VI Pneumatic Shut-off Valve and the VI Pipe or Hose are prefabricated into one pipeline, and there is no need for installation with pipeline and insulated treatment on site.

Main technical parameters:

Nominal diameter: DN10-100mm
Nominal Pressure: PN4.0MPa
Applicable medium: LO2, LN2, LAr, LNG
Applicable temperature: -196℃~+80℃
Connecting format: SW
Material: Body: CF8
Bonnet: SS304
Stem: SS304
Packing: PTFE
Disc face ring: PCTFE





Notes When Use

1 . It should ensure that the pipe is blown clean before installation.

2 . When installing, make sure that the flow direction indicated by the arrow on the valve body should be consistent with the flow direction of the fluid.

3 . This valve has been degreased. Store and keep clean when installing.

4 . After the pipeline construction is completed, all the valves on the pipeline should be opened, and the residue in the pipeline should be thoroughly and thoroughly kept to ensure that the pipeline system is clean and free of debris.

5 . The installation system diagram with the oil-free requirements should be degreased.

6 . Slowly open and close during use.

7 . If the precision parts such as the valve disc, valve seat and valve stem are worn or damaged, it must be repaired and replaced in time.

8 . For parts such as gaskets and sealing materials, replace them with new ones each time.

真空绝热气动截止阀

Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off(Globe) Valve

主要技术参数

公称压力：4.0MPa

公称通径：25mm~100mm

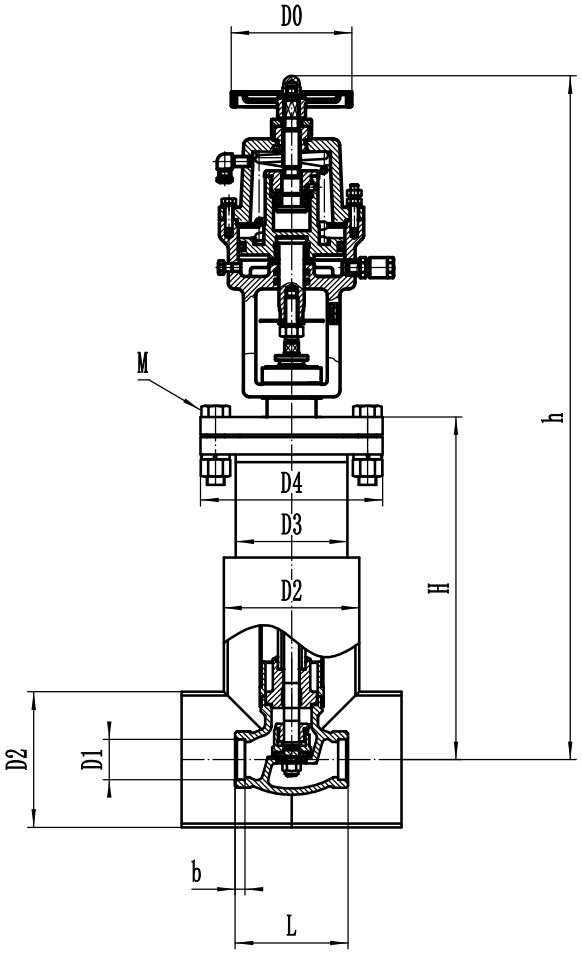
适用介质：LOX、LIN、LAR等

适用温度：-196°C~+80°C

气源压力：3~5公斤

连接形式: 插焊

介质流向：由阀瓣上面向下



Main Technical Parameters

Nominal Pressure: 4.0MPa

Nominal Diameter: 25mm~100mm

Medium: LOX, LIN, LAR, etc

Temperature: -196°C~+80°C

Gas source pressure：3~5barg

Connection Type: Welded Coupling

Flow Direction: from bottom to top inside the valve body

规格 Specification	尺 寸 Size (mm)									
	H	h	L	b	D0	D1	D2	D3	D4	M
DN25	273	545	90	8	ø96	ø32.5	ø108	ø89	ø145	8-M14X55
DN40	333	663	110	9	ø116	ø45.5	ø127	ø89	ø170	8-M14X55
DN50	375	700	140	10	ø116	ø57.5	ø159	ø114	ø170	8-M14X60
DN65	375	700	170	15	ø116	ø76.5	ø180	ø140	ø210	8-M14X65
DN100	492	930	220	15	ø155	ø108.5	ø245	ø180	ø248	10-M14X65

真空气动阀截止阀气缸
Drive/Air Cylinder
of VI Pneumatic Shut-off Valve

使用参数：

公称压力：1.0MPa

强度试验压力：1.2MPa

气缸使用压力：0.2～0.5MPa

紧急切断温度：75±5°C

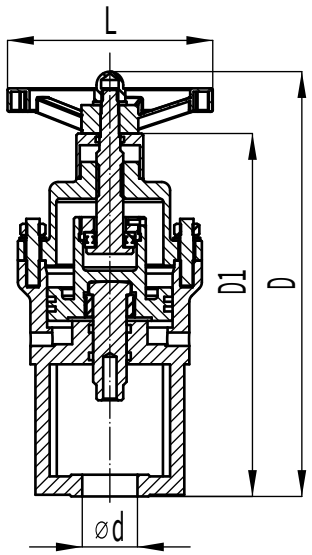
Parameter:

PN:1.0MPa

Test Pressure:1.2MPa

Working Pressure:0.2-0.5MPa

Emergency Cut-off Temperature:75±5°C



使用维护要求：

1.使用时保证气源干燥和洁净；

2.可加装限位开关和电磁阀；

3.手轮应急时使用，正常使用状态下手轮空转；

4.储存要求：常温干燥环境；

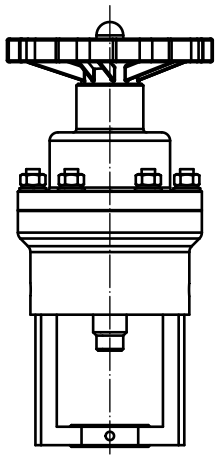
Maintenance Requirement:

1.Keep the air/nitrogen dry and clean.

2.Limit switch and solenoid valve can be installed.

3.The hand wheel is intended for emergency use only, whileThe hand wheel is idling in normal condition

4.Place in dry environment at ambient temperature.



MODEL	SIZE			
	L	D1	D	⌀d
ZQS75	119	217	254	33
ZQS100	119	222	260	38
ZQS125	119	282	319	45
ZQS160	139	355	396	66

PRODUCT INSTRUCTIONS

On-site Storage Before Installation

1. On-site storage site or warehouse for vacuum products shall be flat, clean and well-drained, away from harmful gases, dust and source of ignition. Dry indoor storage as far as possible. In rainy or long-term wet weather, also need to pay special attention to the waterproof.

2. Do not disassemble the packing layer to protect the outer surface of vacuum products before installation, so as to prevent the vacuum products from entering foreign objects (sand, small organisms, etc.). In rainy or long - term dew weather, also need to pay special attention to the internal waterproof pipe.

3. If the vacuum products need to be stored for a long time, it is recommended to keep it on the packaging box. If you need to disassemble the packaging box, you should choose flat, clean, drainage unobstructed ground, put the wooden pillow under the vacuum products， and cover it with a clean cloth. Cannot put the vacuum products directly on the ground.

4. Vacuum products shall be placed in a safe place before installation and set up a warning to prevent possible collision, such as cars and loading and unloading equipment.

5. It shall not be stacked together with acid, alkali, salt, carbon steel, cement and other materials that have influence on pipe materials to prevent contact corrosion.

6. A special person to check the storage state of vacuum products at regular intervals, and make records to ensure that the storage of vacuum products is always reasonable and safe.

Installation

Connection to air and power sources.

	The factory has already assembled the vacuum insulated pneumatic shut-off valve, as shown in the left picture. Including the Drive/Air Cylinder, solenoid valve, and shut-off valve body, which are already installed and connected. On-site, you only need to connect the air and power sources for the vacuum insulated pneumatic shut-off valve.
	Point A is for connecting the 4-20mA power source, and the two wires are non-polarized (no positive or negative polarity). Point B is for the grounding wire. Voltage：24V
	The central circular hole is the air/nitrogen inlet. The two circular holes at the top and bottom are the air/nitrogen outlets; Please do not block them. Air Pressure：0.15－0.35 MPa (1.5－3.5 bar) Air Source：1.On-site LN2 Tank 2.Air compressor

Installation and connection to the VI Pipe

The Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off Valve is integrated with the VI Piping, in most cases，Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off Valve has already assembled with VI Piping in the factory before delivery. Therefore please refer to the related "Installation Instruction of VIP"

The connection methods of VI pipeline are including Welded Coupling, and Vacuum Bayonet Coupling. Please confirm the connection method of the VI Piping, and check the related Installation Instruction from supplier before installation.



Operation



Pneumatic operation:

The Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off valve is connected to the user's on-site control platform via the 4-20mA power source to achieve function of control.

Or a control box (as shown on the right) can be purchased separately and connected to the vacuum insulated pneumatic shut-off valve to achieve the function of control.

Manual Operation

Valve Closing: Turn the handle clockwise until it is fully tightened.

Valve Opening: Turn the handle counterclockwise until it is fully tightened.

Instructions for the Operation of VI Piping System

This equipment as a member of the vacuum insulated piping system, the operator also needs to understand the basic operation requirements of the piping system when running this equipment.

Operators should be familiar with the workflows between the equipment in the system. It should be known that liquid oxygen, liquid nitrogen and liquid argon are cryogenic liquids. When the ambient temperature is higher than the boiling point, they will be naturally gasifying and pressurized, resulting in a gradual increase in the pressure in the VI Piping and related equipment.

Why Precooling

Because the unused VI Piping is at ambient temperature, the inner pipe is filled with air which contains moisture. Therefore, the purpose of pre-cooling is: firstly, to gradually reduce the temperature of the VI Piping to the temperature of the cryogenic liquid, so as to avoid the direct contact of a large amount of cryogenic liquid with the normal temperature pipe, producing rapid and huge amount of gasification, resulting in rapid pressurization of the VI Piping. Thus causing damage to the VI Piping and customer's equipment. The Secondly, is to gradually remove the air inside the VI Piping and to avoid a large number of cryogenic liquid directly contact with the air, resulting in freezing and blockage inside the VI Piping.

Prior to the re-use of the VI Piping after the first use or stop production, precooling shall be carried out so that the vacuum adiabatic pipe can operate normally only after it reaches the working state.

Precooling Method

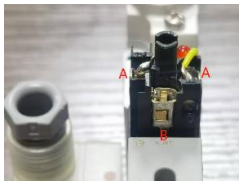
First, check whether the valves, pressure gauges and safety valves etc. in the VI Piping system are in the corresponding normal state. After the above check is completed, slowly open the inlet valve of VI Piping system and vaporize/gasify the low-flow liquid into cool air to pre-cool the VI Piping for about 30-120 minutes. The pressure in the VI Piping fluctuates greatly at this time. When the pressure in the VI Piping becomes stable, the infusion volume can be gradually increased until it meets the requirements. (Note:

during the pre-cooling process, if the pressure in the VI Piping is higher than the design pressure, it must be immediately stopped. Meanwhile, completely open the vent valves on the VI Piping to release pressure.)

Shut Down the VI Piping

When shut down VI Piping, it is strictly prohibited to close the valves of both ends of the VI Piping system at the same time, so as to form a closed state in the VI Piping system, resulting in overpressure of residual liquid in the VI Piping due to gasification.

Operation Check

NO.	Inspection Part	Name	Inspection Cycle	Inspection Method	Baseline Requirement
1		Valve Handle	Per year	Manually Tighten the Installation Nut	Ensure that the valve handle stays secure during use
2		Drive/Air Cylinder Head Bolt	Per year	Manual Tightening Check	The bolts are secured and do not loosen
3		Valve Cover Bolt	Per year	Manual Tightening Check	The bolts are secured and do not loosen
4		Air Supply Tube	Per six months	Listen for air leakage noise or use a leak detection agent	Ensure the seal remains airtight and prevent air leakage
5		Power Cable and Connector	Per six months	Visual Inspection or Multimeter	The cable is intact, and the connections are secure

6		Valve Core Seal	Per Week or Month	Observe whether the valve is able to shut off the liquid flow	Able to properly shut off the liquid in the pipeline

Regular maintenance and inspection of the equipment do not guarantee that no malfunction or damage will occur, but they effectively reduce unnecessary malfunction and damage， and allows for quick detection and handling of any issues.

Malfunctions and Solutions

Possible Malfunctions	Cause	Solution
Continuous operating of the safety valve due to pressure increase	The vacuum insulated valve is fully closed, forming a sealed state inside the pipe, causing pressure increase	Immediately open the valve to release pressure, and open the vent valve simultaneously
Frosting or icing on the outer jacket	Insufficient vacuum degree	Contact the manufacturer
The vacuum insulated pneumatic shut-off valve cannot open.	When pressing the open button： If the valve doesn't respond, check the air and power sources	Check the air and power sources
	When pressing the open button： if the valve doesn't respond, the solenoid valve may be damaged	Replace the solenoid valve
	When pressing the open button： If the valve doesn't respond but there is airflow sound, the Drive/Air Cylinder may be damaged	Replace the Drive/Air Cylinder
liquid transfer not fluently in the pipeline	The pipe is blocked by foreign matter or ice residue	Use nitrogen gas to blow through the pipeline. (For ice residue, use nitrogen heated to 100°C.)
Vacuum insulated shut-off valve cannot close liquid	The sealing surface of the valve core is damaged by foreign objects or ice residue.	Replace the sealing surface of the valve core without damaging the vacuum, as follow
	Solenoid valve malfunction	Replace the solenoid valve
	Drive/Air Cylinder malfunction	Replace the Drive/Air Cylinder

VI Pneumatic Shut-off Valve replace sealing Unit of Valve Core





When VI piping is shut down and has returned to ambient temperature, remove the bolts on the upper flange of the valve (as shown in the left picture above).

Hold the valve handle and pull out the entire valve stem and valve body. Then, remove the bolts beneath the valve core and replace the sealing surface of the valve core.

After replacing the sealing surface, reverse the above steps to install the vacuum insulated shut-off valve without damaging the vacuum degree.

Spare Part

Name	Seal of Valve Core		
Belonging to	VI Pneumatic Shut-off Valve	**Specification**	Depends on the valve specifications
Fragile & Consumable Goods	No	**Service Life**	20 years
Remark	The Seal of valve core is not easy to damage in normal use. However, impurities and ice residue in the cryogenic liquid should be avoided to harm the sealing surface. Therefore, attention should be paid to the pre-cooling and purging of the pipeline.		
Quantity Proposal	It is manufacturer standing products/ spare parts, users do not have to stock up.		

Name	Bolt of Valve Cover			
Belonging to	VI Pneumatic Shut-off Valve		**Specification**	Depends on the valve specifications
Fragile & Consumable Goods		No	**Service Life**	20 years
Remark	Should try to avoid the bolts with acid, alkali, salt, carbon steel, cement, etc., to prevent the bolts from being corroded and stuck and cannot be removed.			
Quantity Proposal	It is manufacturer standing products/ spare parts, users do not have to stock up.			

Name	Solenoid Valve			
Belonging to	VI Pneumatic Shut-off Valve		**Specification**	Depends on the valve specifications
Fragile & Consumable Goods		No	**Service Life**	20 years
Remark				
Quantity Proposal	It is manufacturer standing products/ spare parts, users do not have to stock up.			

Name	Wire of Solenoid Valve			
Belonging to	VI Pneumatic Shut-off Valve		**Specification**	Depends on the valve specifications
Fragile & Consumable Goods		No	**Service Life**	10 years
Remark				
Quantity Proposal	Standard products, locally sourced			

Name	Drive/Air Cylinder			
Belonging to	VI Pneumatic Shut-off Valve		**Specification**	Depends on the valve specifications
Fragile & Consumable Goods		No	**Service Life**	20 years
Remark	Connect a clean air source to increase cylinder life			
Quantity Proposal	It is manufacturer standing products/ spare parts, users do not have to stock up.			

Name	Tube of Drive/Air Cylinder			
Belonging to	VI Pneumatic Shut-off Valve		**Specification**	8mm
Fragile & Consumable Goods		No	**Service Life**	`0 years
Remark	Connect a clean air source to increase cylinder life			
Quantity Proposal	Standard products, locally sourced			

Other Matters

1. It is forbidden to use VI Pipe and Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off Valve directly as welding electrode, strike arc or welding on VI Pipe.

2. The packaging layer cannot be removed until it is installed to prevent the breakdown of welding in other positions.

3. When installing, pay attention to the reliability of hoisting, do not fall and damage or injury.

4. During the whole installation process, VI Pipe and Vacuum Insulated Pneumatic Shut-off Valve should be carefully handled. Protect both ends of VI Pipe, do not use the vacuum port/nozzle as the point of force to prevent leakage of vacuum.

产品手册

安装前的存放

1.真空绝热管道现场存放场地或仓库，应选择平整、清洁干净、排水通畅地方，远离有害气体、粉尘和火源，有条件的尽量选择干燥的室内存放。在下雨或者长期结露的天气，还需特别注意内部的防水和防潮。

2.真空绝热管在安装前外表的保护用编织层不要拆开，以防止内管进入异物（砂石、小生物等）。在下雨或者长期结露的天气，还需特别注意管道内部的防水防潮。

3.真空绝热管道若需长时间存放，建议保持在包装钢架上存放。如需拆开包装钢架，应选择平整、干净、排水通畅地面，将木枕垫于管道下方摆放，并将管道摆放整齐,用篷布遮盖，不能将真空绝热管道直接放于地面。

4.真空绝热管在安装前需放置在安全的位置，并设立警示，防止可能发生的碰撞，如汽车、装卸设备等。

5.不得与酸、碱、盐、碳钢、水泥等对管材有影响的材质堆放在一起，防止接触腐蚀。

6.定时安排专人对真空绝热管的存放状态进行查看，并做好相应记录，以确保管道存放始终合理以及安全。

安装

与气源和电源的连接

	工厂发货时，已经将真空绝热气动阀组装完毕，如同左侧图片，包括气缸、电磁阀、截止阀本体已经相互安装和连接。 在现场只需要为真空绝热气动截止阀连接气源和电源。
	A 点连接 4-20mA 电源线，2 根电源线不分正负电极。 B 点为接地线。 电压：24V

	中间圆孔为气源进气口。 上下两个圆孔为排气口，请勿封堵。 气源压力：0.15-0.35MPa(1.5-3.5公斤) 气源选择：1.现场液氮储罐；2.空气压缩机

与管路的安装和连接

真空绝热气动截止阀在工厂已预制在真空绝热管路中，现场无需另行安装和绝热处理。

因此真空绝热气动截止阀的安装方式，取决于本项目真空绝热管路选择的连接方式，如焊接连接，真空法兰连接，真空快接卡盘连接等，安装请参考对应连接方式的“真空绝热管安装说明书”



3. 使用方法



气动操作

通过 4-20mA 的电源线，将气动截止阀与用户现场的控制平台连接，实现控制功能。

也可以单独采购控制箱（右图），与气动截止阀连接，实现控制功能。

手动操作

阀门关闭：手柄顺时针旋转，直至完全拧紧状态。

阀门开启：手柄逆时针旋转，直至完全松开状态。

4. 真空绝热管路系统使用的说明

本操作说明中的设备作为真空绝热管路系统中的一部分，除了清楚它本身的使用方法外，还需了解其所在的管路系统的基础运行要求。

操作者应熟悉本系统中各设备之间的流程关系。应知液氧、液氮、液氩为低温液体，当温度高于其沸点时会自然汽化增压，从而造成真空绝热管道内的压力逐渐升高，这属于正常现象，可通过安全系统和排放阀泄压。

为什么真空绝热管道使用前需要预冷

由于未使用的真空绝热管道是处于常温状态，且其管道内部充满了含水分的空气，因此预冷工作：一是为使真空绝热管道内部逐步降温至低温液体温度，避免大量低温液体直接接触常温管道内壁，造成急速且巨量的气化，导致管道快速增压，从而导致管道和终端用液设备的损坏。二是逐步赶走真空绝热管道内部的含水分的空气，避免大量低温液体直接和空气接触，导致管道内部结冰堵塞。首次使用或停产后重新使用真空绝热管道前，应进行预冷工作，使真空绝热管道到达工作状态后，方可正常通液运行。

真空绝热管道的预冷方法

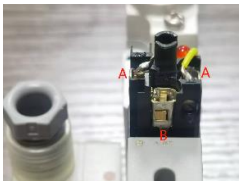
首先检查真空绝热管路系统中的阀门、压力表、安全阀是否处于对应的正常状态。在以上工作完成后，缓慢且极小量的开启空分设备/贮槽上的排液阀，靠极小流量液体自然汽化为冷气，来预冷真空绝热管道约 30 分钟-120 分钟，此时真空绝热管道内的压力波动较大，务必提前确保管道末端所有的阀门处于开启状态。待真空绝热管道内压力趋于稳定时方可逐渐加大输液量，直到满足测试验收或生产需要为止。（注：在预冷过程中，若真空绝热管道内压力

高于其相应设计压力时，应立即关闭空分设备/贮槽的排液阀，停止向管道输液，同时严禁关闭出口端的阀门，并完全打开管道上的排放阀泄压。）

真空绝热管道的关闭

停止输液时，必须保证真空绝热管路系统两端至少一端阀门为开启状态，严禁出现真空绝热管路系统两端阀门同时关闭，使管路系统中形成密闭状态，管道内残余的液体因气化而导致超压，出现损坏真空绝热管道的情况。

日常检查建议

序号	检查部位图	名称	检查周期	检查方法	基准要求
1		阀门手柄	每年	手动拧紧安装螺母	阀门手柄使用中不松动。
2		气缸盖螺栓	每年	手动拧紧检查	螺栓紧固不松动
3		阀盖螺栓	每年	手动拧紧检查	螺栓紧固不松动
4		气源管气密性	每半年	听漏气风噪声或使用检漏剂	密封不漏气
5		电源线及接头	每半年	目视检查或万用表	电线完好无损，接头牢固。
6		阀芯密封件	每周 或每月	通过观察阀门是否能关闭液体	能正常关闭管路中的液体

日常对设备保养和检查不代表设备将不会出现故障和损坏的情况，但会有效减少不必要的设备故障和损坏，以及能第一时间发现并处理故障。

故障及处理

可能发生的故障	原因	处理方法
压力升高造成安全阀不断启动。	真空绝热阀门关死,导致管道内部形成密闭状态，造成升压。	立即打开管道阀门进行泄压工作，同时打开排放阀。
外夹套出现结霜或结冰现象	真空质量出现了问题	真空的问题请直接咨询厂家
真空绝热气动截止阀无法开启	点击开启按钮时,如果阀门毫无反应，检查气源和电源。	检查气源和电源。
	点击开启按钮时,如果阀门毫无反应，则可能是电磁阀损坏。	更换电磁阀。
	点击开启按钮时,如果阀门毫无反应，但有明显气流声音，则可能是气缸损坏。	更换气缸。
管道输液不畅。	管道有异物或冰渣堵塞。	用氮气吹通管道。(冰渣用加热至 100℃的氮气)。
真空绝热气动截止阀无法关闭液体	阀芯密封面被异物或冰渣损坏	可以在不破坏真空情况下更换阀芯密封面，方法如下。
	电磁阀损坏	更换电磁阀。
	气缸损坏	更换气缸。

真空绝热气动截止阀更换阀芯密封面





真空绝热管路系统在停止工作，且已经恢复到常温的情况下，将阀门上方法兰的螺栓卸下（上左图）。

握住阀门手柄，将整个阀杆和阀箱拔出来。再拆除阀芯下方的螺栓，更换阀芯密封面。

更换密封面后，再按上述流程反转操作，则可安装真空绝热截止阀，不会破坏真空度。

备品备件

名称	阀芯密封件		
所属设备	真空气动绝热截止阀	**规格**	根据阀门规格而定
使用寿命	20 年	**易损易耗品**	否
备注	阀芯密封件在正常使用中，是不易损坏的。但应避免液体中的杂质和冰渣伤害密封面。所以应注意做好管道预冷和吹扫工作。		
数量建议	为厂家常备产品，用户不必囤货		

名称	阀盖螺栓		
所属设备	真空气动绝热截止阀	**规格**	根据阀门规格而定
使用寿命	20 年	**易损易耗品**	否
备注	应尽力避免螺栓与酸、碱、盐、碳钢、水泥等接触，防止螺栓被腐蚀和卡住而无法取下。		
数量建议	为厂家常备产品，用户不必囤货		

名称	电池阀		
所属设备	真空气动绝热截止阀	**规格**	根据阀门规格而定
使用寿命	20 年	**易损易耗品**	否
备注			
数量建议	为厂家常备产品，用户不必囤货		

名称	电池阀电源线		
所属设备	真空气动绝热截止阀	**规格**	$3x1mm^2$
使用寿命	10 年	**易损易耗品**	否
数量建议	标准产品，本地采购		

名称	气缸		
所属设备	真空气动绝热截止阀	**规格**	根据阀门规格而定
使用寿命	20 年	**易损易耗品**	否
备注	连接干净的气源，增加气缸寿命。		
数量建议	为厂家常备产品，用户不必囤货。		

名称	气缸气源管道		
所属设备	真空气动绝热截止阀	**规格**	8mm
使用寿命	10 年	**易损易耗品**	否
数量建议	标准产品，本地采购		

其他注意事项

1、禁止用真空产品直接作焊机接地极或在真空绝热管上引弧、焊接。

2、真空绝热管运输保护层待管道安装完毕后才能拆除，防止其它位置焊接时未绝缘产生火花而击穿。

3、真空产品在运输架上拆除和在安装时，应谨慎轻放，注意保护真空绝热管的端头，禁止将真空绝热管上突出的真空嘴作为着力点，以防因弯曲变形或损坏而泄漏真空。

4、高空安装时，注意吊装的可靠性，切勿因掉落而损坏或伤人。