

工研院綠能所R100沙崙實驗室 - 氮氣主管及二次配 工程規範書

1.0 範圍

1.1 一般說明

1.1.1 本規範包括 C棟一樓綠能所R100部門實驗室液態氮氣主管及C1區(乾式製程區)機台及其附屬設備和氣體房氮氣供應二次配工程。進行安裝配設相關要求以配合綠能所R100部門南遷時程，本案材料及工程(勞務)分項之相關需求請參考第7.0 項相關資料。

1.1.2 本規範無意列出所有技術要求，也不企圖把所有適用之法規與標準所涵蓋的要求載明於本規範中，承攬商應提供符合本工程規範與相關工業標準要求之高品質化學品供應設備或管路。任何異於本規範要求者，承攬商必須於標書或報價單中提出。對於細項未盡列出而有需要者亦須於標書或報價單中提出。

1.1.3 承攬商提供之資料文件與圖件之全部計算及圖件尺寸等皆採用公制單位。廠商於投標或報價同時須提出詳細P&ID圖及Layout圖，且需親自至現場了解狀況，不得以不了解現場情況為由，而於得標或確認承攬後辦理追加情事。

1.2 工程名稱：綠能所R100沙崙實驗室-廠務延伸、製程機台及附屬設備需求 氮氣主管及二次配工程

1.3 施工區域：工研院綠能所沙崙院區(台南市歸仁區歸仁十五路, 鄰近高鐵站)。

1.4 工程期限：配合工研院進駐時程施工，廠商須於108年11月30日完成(主系統：包含必要防護工程移除及現場清理至實驗室操作等級；二次配依照機台裝機時程配置至管路測試完成符合機台開機試車)。

1.5 工程範圍(依現場實際需求，非必要之項目不需檢附)

工研院GEL-R100於沙崙新院區C棟1樓液態氮氣主管及C1區(乾式製程區)機台及其附屬設備和氣體房氮氣供應二次配工程，含之必要其支架，本案工程及需求請參考第7.0 項相關資料。

1.5.1 工程要求：

承攬商依據報價單內容提供各分項如下方工程內，進行主管及二次配管路及路徑規劃設計、管路配設、測試、供應及竣工、保固，而工程內容應至少包括本節之各項，承攬商如有因各自系統為達到技術要求，請自行提出，告知工研院。詳細項目依第7.0 項為主，須符合細項要求。

1.5.2 工程內容：

氮氣(N₂)系統：依據報價單與現場會勘內容，進行新設管路配設。氮氣二次配之定義包含由預留銜接點(Take off點)起之線路安裝(管材/ 筏件/ 等)、配管工資、SUPPORT(含避震裝置)、運費、雜費、設計費及監工費、銷管費、固定吊架、

避震斜撐、及各項測試，線路標示，機台標示，Take-Off掛牌(From &To)…等。本案須提供一式支架系統置放幫浦區內，靠設備區(C1-1~C1-4)與對應幫浦區的隔間庫板牆，沿庫板牆鋪設有左右兩端起訖的共用支架系統可供充裕利用。該支架系統數十隻橫桿是利用壁虎自上樓板連結水平吊掛，距上樓板約3.5M，距地面高約 2.5M，支架外寬 1.2M，支架內寬 1.0M，支架與支架距離 1.5M。主管自LN2蒸發氣後銜接，建議以管路40A導入室內後留點及供應C1區，供應C1裝裱，C1區須留點給C3區。

1.5.3 工程負責範圍:

- (A) 本案新設管路若需進行牆面開孔工程及相關穿牆管路時，完工後必須以原隔間材質進行封孔。若為RC牆銑孔需以防火填塞及蓋板封孔，此皆屬於承攬商負責範圍，並須負責每日施工區域之清潔。
- (B) 本案所有管路須獨立新增之管架支撐為承攬商負責範圍。
- (C) 施工區域內全部管線、管件、管架與附件配設等屬於承攬商負責範圍。
- (D) 施工區中之施工用電及變電、整流設施由承攬商自行負責。
- (E) 若本案有涉及信號電纜、控制電纜、導線管之修改，均屬承攬廠商負責範圍。
- (F) 導線管、配線、配管、接地系統等，均需符合國家標準有關規定。
- (G) 本規範書所提供之電機及儀控設備需與主設備使用電源相配合，各設備如需使用不同電源操作，承攬廠商須提供全部必須之變壓器或其他電力轉換設備。
- (H) 施工中若有變更，一律遵從工研院同意及其需求為主，不得擅自任意變更。

1.5.4 廠務供應介面 (依附件設備配置圖及現場機台實際需求進行配設)

本案製程及量測機台，以及相關附屬設備管路與線路，需由承攬商自廠務端供應介面(Take-off點)配設至設備機台，此為二次配管路工程。

1.5.5 其他配合事項及工地管理：

- 1.5.5.1 工地之材料按合約指定廠牌、規格、進場集中堆放管理。
- 1.5.5.2 工地有缺失部份，經工研院監造人員發現時，應於通知三天內完全改善。
- 1.5.5.3 廠商於進駐工地時，須派有經驗之現場負責人提出工地人員組織表，經工研院核定後方得進駐工地。廠商之工人在工地施工中須完全服從工研院監工人員之管理。
- 1.5.5.4 廠商應於開工前配合工研院工程及遷入進度，排定進度表，並依實際狀況，隨時更新。
- 1.5.5.5 屬本工程內廠商所製造之垃圾應由廠商負責清理，並於每日施工結束前完成清理，保持工地整齊清潔。
- 1.5.5.6 前列所有事項未載明及施工說明書未載明者，由現場監工人員指示辦理並須遵照不得有異議。
- 1.5.5.7 系統工程師：本系統承攬廠商於送審資料同時，需提供一位專責系統工程師，由細部規劃→送審→發包→現場監工→工程施工→辦理驗收，必須由此專責工程師負責，在此期間非經工研院同意，不得更換之。專責系統工程師於設備進場後，需全程駐留現場，確實負起監造督導之。現場施工期間，不得發

生系統工程師不在現場，而任由包商施工之情事，才不會發生現場下包無所適從的問題，並確保工程品質之一貫性。

2.0 法規與標準

2.1 化學系統及其相關設備之材料、製造、組焊、檢驗、測試與塗裝必須遵守下列有關法規或標準之最新版次的規定:

- ANSI -- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
- ASME -- AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
- ASTM -- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
- API -- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
- AWS -- AMERICAN WELDING SOCIETY
- HI -- HYDRAULIC INSTITUTE
- MIL -- MILITARY SPECIFICATION
- NFPA -- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- NEMA -- NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
- NEC -- NATIONAL ELECTRICAL CODE
- NFC -- NATIONAL FIRE CODE
- OSHA -- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ACT
- SSPC -- STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL
- ISA -- INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICAN
- JIS -- JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法

2.2 除了前述法規與標準外，承攬商亦應遵守工研院及國家所有適用之法律條文及法規。

2.3 當這些法規、標準或本規範相互抵觸時，承攬商應知會工研院解決之。

2.4 氣體系統廠牌規格要求 (依氣種別選用)

項次	名稱	廠牌	備註
1	SUS316LBA 管路	Kuze、SUMIKIN	N ₂
2	SUS316 BA 閥件	OHNO、KSK、	N ₂
3	SUS316LBA fitting	Kuze、JSK、Fujikin	N ₂
4	Regulator	PARKER、TORR、TESCOM、AP tech、SMC0	如此用 SMC 僅限用於 CDA
5	Gauge	NAGANO、WIKA、NKS	

3.0 技術要求

- 3.1 承攬商須視實際情況確實檢核，選用合適之設備材料，不得因本規範書所列之系統配置及流程做為規避其功能未能符合要求藉口，承攬商設計系統須滿足驗收標準之要求。
- 3.2 所有完工之管路每隔 3 公尺及轉彎、穿牆前後須掛牌或貼該廠務系統之名稱，流向之標籤；閥箱需標示供應之使用點；閥件須加掛開關標示牌；上述名牌須符合潔淨室要求之壓克力材質，管路標籤文字、箭頭、底部之顏色及尺寸大小須符合工研院規定。
- 3.3 現場目視檢查如焊接焊道(熱擴口銜接處)、外觀、支撐架、螺栓螺帽、維修空間、配管整齊度及清潔度。
- 3.4 材料設備於完工時須附出廠證明及出廠測試報告正本及契約規定之資料文件等
- 3.5 承包商除依設計圖及施工說明書外，並應遵照法規章則，如屋內線路裝置規則及屋外供電線路裝置規則(經濟部)、國際電工委員會(IEC)及相關主管機關公佈之規範及法規等施工。
- 3.6 管線如穿越防火區劃需施作防火填塞。

4.0 保證與保固

4.1 保證

- 4.1.1 承攬商必須保證提供之系統設備合乎或優於規範要求。
- 4.1.2 承攬商設備若無法於測試時達到保證值，則廠商必須負起全部的改善工作，為期30天。
- 4.1.3 其他無賠償辦法之保證項目，若於改善後仍無法達到要求，則由工研院與承攬商協商解決。
- 4.1.4 本工程施工期間，工研院如發現工程有缺點，廠商應即時改正，費用由廠商自行吸收。

4.2 保固

- 4.2.1 本工程保固期限自驗收合格日起一年。
- 4.2.2 本工程於保固期內，如發現因設計、製造、施工等不良原因所造成之故障或損壞，承攬商應負責檢修，該故障/損壞部份之保固，自檢修驗收合格日起重新計算。

5.0 測試(非必要之項目不需檢附)

5.1 材料檢驗

- 5.1.1 所有使用之材料均須合於規定並有防污染潔淨包裝，另需附原廠檢驗報告，檢驗報告項目必須含規定之規格。
- 5.1.2 包裝破損及無法符合工研院規定之材料或設備一律不得使用，並由工研院保留至工程結束再退回原廠。
- 5.1.3 根據相關法規須執行非破壞性試驗之材料，承攬商應提供該試驗報告。
- 5.1.4 一切永久性材料得接受工研院的檢驗。

5.2 廠內測試

5.2.1 承攬商須全權負責相關設備之廠內測試，以確保出廠前之品質。測試程序書/測試報告應於測試前/後送工研院請購單位審查。

5.2.2 承攬商應邀請工研院見証測試作業，並提前1週通知工研院，不論工研院是否參與見証，承攬商應負全部合約責任。

5.3 工地測試

5.3.1 承攬商應依據規範要求執行系統設備之性能測試，性能測試範圍包括所有保證項目，並事先提出程序書供工研院請購單位審查。

5.3.2 工研院僅安排見証人力，其他測試人力及所須臨時儀器，概由承攬商負責。

5.3.3 測試期間所需之水、電、N₂…等，皆由工研院供應。承攬商需先行法試供應氣體品質後，再依所測數據進行實際測試，比對二者之數據。

5.3.4 工程必須符合本規範條件並就違反或不符合此規定之項目配合重新施工至規模標準，因此而衍生出之成本增加及進度延誤一律由承攬商自行吸收。

5.3. 配管品質驗收測試(QC TEST)於開始與結束之時間點須有工研院監工人員或經受權之代理人在場簽證於紀錄紙後始生效。測試分析儀器需一律由承攬商自備並且需提供儀器最近三月內之校正報告。測試用 GN₂ 或 PN₂ 一律由甲方供應。

5.3.6 氣體管路相關測試及分析項目

氣體測試項目	測試方式說明	規 格	合格於否之判別
保壓測試	以 GN ₂ 或 CDA 作為壓力源，連續紀錄 24 hrs (CDA&GN ₂ 8hrs 即可)	測試壓力須大於 7 KG/cm ² 或供應壓力 1.5 倍	圓盤保壓器，無壓降。
水份含量測試	使用 N ₂ 作為吹沖(Purge)氣體，分析時必須連續記錄分析值	流量與壓力須符合該儀器操作條件	不超過來源氣體(等同 source) 或讀值須小於 100 ppb
微氧含量測試	使用 N ₂ 作為吹沖(Purge)氣體，分析時必須連續記錄分析值	流量與壓力須符合該儀器操作條件	不超過來源氣體(等同 source) 或讀值須小於 100 ppb
Particle 含量測試	使用 PN ₂ 作為吹沖(Purge)氣體，分析時必須連續記錄分析值，每 10 分鐘印依次 DATA，連續 3 次通過測試標準，第 4 次為平均值。	流量為 1 CF/min.	不超過來源氣體(等同 source)
He 測漏	使用氦測漏機，在每一個銲接接頭，密封口及組件外都在使用一個袋子將之隔離下，噴氦氣以記錄該點之漏率。	最大漏率值須小於 1x10 ⁻⁹ atm · c.c/sec	

6.0 承攬廠商資料提供(依現場實際需求，非必要之項目不需檢附)

6.1 承攬廠商資料提供時程表

項目及內容	提出日期
1. 備品及特殊工具清單	訂約後10天內
2. 施工計劃書(人、機、料)	訂約後10天內
3. 施工圖	施工前2週
4. 測試程序書	測試前2週
5. 測試報告	測試完成2週內

6.2 工研院請購單位對所有圖面、資料僅作一般性之審核認可，圖面及資料之認可結果，不得作為承攬商在履行合約過程中所發生之任何錯誤或缺失時之藉口，設備性能無法達規範要求時，承攬商仍須改善至合格為止，並不得延誤工期及加價。

6.2.1 若有電器類物件，須提供之儀電細部設計圖面及資料：

1. 電氣單線圖。
2. 線槽路徑佈置圖。

6.2.2 須提供之管路及配置流程圖面及資料：

1. 管線平面佈置圖。
2. 竣工圖(含光碟片)。
3. 材料清單含廠牌、規格(驗收前)。

6.2.3 須提出之書類及有關工程報告書（視需要可另議）。

1. 工程開工報告 二份。
2. 工程日報表及週報表 二份。
3. 現場負責人報備(附經歷) 二份。
4. 工地組織表 二份。
5. 承攬商提供之資料文件與圖件，均以中文或英文書寫。

6.5 驗收前承攬廠商應附之相關資料

6.5.1 驗收或測試資料：

1. 驗收 Check List 檢查表。
2. 測試報告及完工圖

6.5.2 電力/控制線路圖(以 AUTOCAD 2007 版本可開啟)。

6.5.3 竣工圖面(以 AUTOCAD 2007 版本可開啟)。

6.5.4 施工、測試、試壓、裝機照片。

6.5.5 管理資料：

1. 機台完工流程圖。
2. 承攬商資料。

6.5.6 紙本一式 3 份, 電子檔(光碟或 USB 儲存媒體)2 份。

6.5.7 廠商提供不限人數至少 1 小時教育訓練及相關教材。

6.5.8 驗收後保固書。

7.0 參考資料

7.1 工程明細表 (規格名稱細項及數量)

項目	名稱規格	單位	數量	單價	複價	備註
壹	材料	批	1			含稅率 5%
一	氮氣主管材料	批	1			
1	40A Pipe	m	8			SUS316LBA
2	25A Pipe	m	88			SUS316LBA
3	1/2 Tube	m	48			SUS316LBA
4	40A Ball Valve	ea	2			SUS316L
5	25A Ball Valve	ea	6			SUS316L
6	1/2 Ball Valve	ea	19			SUS316L
7	1/4 Ball Valve	ea	11			SUS316L
8	40A Tee	ea	1			SUS316LBA
9	40A25A Reducer	ea	1			SUS316LBA
10	25A Tee	ea	4			SUS316LBA
11	25A*1/2 R-tee	ea	15			SUS316LBA
12	1/2 Tee	ea	3			SUS316LBA
13	1/2*1/4 R-Tee	ea	11			SUS316LBA
14	40A Elbow	ea	8			SUS316LBA
15	25A Elbow	ea	12			SUS316LBA
16	1/2 Regulator 單表	ea	1			SUS316LBA
17	SRT131W-D111N 累積流量計	ea	1			台灣東京計裝
18	C 型鋼管架(41*1200 *t2 mm)	ea	36			SUS304
19	C 型鋼管架(41*700 *t2 mm)	ea	10			SUS304
20	鑿洞/洗孔	式	1			含防火填塞

21	五金另料	式	1			含配管/配線及管線槽吊架等另件
二	氮氣二次配材料	批	1			
1	1/2"Tube	m	48			SUS316LBA
2	3/8Tube	m	24			SUS316LBA
3	1/4Tube	m	188			SUS316LBA
4	1/2-1/4 Tee	ea	2			SUS316LBA
5	1/4 Tee	ea	11			SUS316L
6	1/2Tube*3/8 Swag.	ea	2			SUS316L
7	1/2Tube*1/4 Swag.	ea	2			SUS316L
8	鑿洞/洗孔	式	1			SUS316L
9	支架系統	式	1			數十隻橫桿是利用壁虎自上樓板連結水平吊掛，距上樓板約3.5M，距地面高約2.5M，支架外寬1.2M，支架內寬1.0M，支架與支架距離1.5M。
10	五金另料	式	1			含配管/配線及管線槽吊架等另件
貳	勞務	式				
1	工資(配線/管/線槽安裝等)	式	1			
2	運雜費	式	1			
3	工地清潔及整頓	式	1			
4	五項測試(壓力/水/氧/粉塵/氮漏)	式	1			
5	工程與安全管理	式	1			

6	綜合保險	式	1			
	總計 (含稅率 5%)					

7.2 參考資料

註：此補充資料為供有意承攬方設計參考用，實際情況仍需視現場需求進行設計規劃。

