gustav / December 14, 2009 07:33PM
生物科學工程師職業簡介
Source:
[hr]

生物科學工程師

別稱

生物科技工程師

重點摘要

生物科學工程師應具有理、農、醫及生命科學相關背景之大學、碩士、博士學歷，在大學與政府研究機構從事研究的生物科學工程師，大多擁有碩士或博士學位；在民間企業的生物科學工程師教育程度為大學以上，但有漸漸傾向僱用碩士的趨勢，管理階層則需要博士學歷。

針對生技產業的高風險特性，政府於民國96年6月通過「生技新藥產業發展條例」，未來生技產業的租稅獎勵將可延長至民國110年，並享有較寬鬆的研發、股東投資抵減與技術入股所得緩徵等獎勵優惠，以鼓勵研發。

國內產業界普遍的現象是基礎研究人力充裕，但高階研發人才缺乏，另外，對於商品量產化、產品開發、結合生物科學及行銷之跨領域人才需求也非常迫切。

[hr]

工作性質

生物科學工程師為從事生物科學、醫學理論研究發展及實際應用的專業人員，主要工作包括動植物生命型態、遺傳組成、環境因子、微生物、細胞及藥物的研究發展與應用；此外，也包括人類及動植物之疾病預防、治療、促進健康等i。多數生物科學工程師致力於研發工作，以提供基礎生物科學及醫學知識，協助解決人類健康問題或是產品開發、製程改善等，包括建立藥物篩選技術平台，例如基因轉植、基因功能表達、穩定細胞株篩選、細胞培養、細胞藥物處理等；鑑定化學物質與化合物、研究對細胞或動物體生理與藥理的反應；分析化學物質，進行純化或物質分離、化學分子結構鑑定、化學修飾等。有些生物科學工程師亦負責計畫管理、市場行銷方面的工作，另由於其所研發的生物產品多數應用在人體或動植物上，對於安全性的要求比電子產品嚴格，因此生物產品都要經過認證，故亦有生物科學工程師從事法規相關工作。

在大學及政府研究機關的生物科學工程師主要任務為探討新領域、執行相關專案研究計畫，通常由政府或其他公部門提供研究經費，資助進行研究工作，若是大學與碩士級生物科學工程師稱為研究助理、計畫助理，博士級則稱為研究員。

在產業界的生物科學工程師則負責應用研究、產品開發與發展、製程改善方面的工作，例如應用有基礎研究為背景的知識發展新藥物的診療試驗，或是藉由新生物技術來增加農作物的產量等。他們必須根據公司的產品發展及目標，作市場導向的相關研究與應用，因此也必須了解其研發成果所隱含的成本、價格或其他影響收益的因素，並且與公司內部其他成員團隊合作，有時也要與外部供應商或相關專業人員溝通。

近來生物科技成為醫藥品研發的核心技術，相關的生物科學工程師從事生物醫療的研究與發展，促進許多疾病的診斷、治療與防治，並且提供新的藥品或疫苗來解決人類健康問題；農業生技或特殊化學品生技領域的生物科學工程師，主要研究農場農作物與動物，並進一步改良其生產數量與品質的方法，例如控制病蟲害、雜草、保護土壤與水源等；或從植物中萃取營養成分，轉化成健康食品供消費者作為養生保健之用。

初任及新進人員通常在公司內部資深人員協助下，進行細胞培養、藥物處理、結構分析等工作，而具有相關經驗者則會被直接交派任務；資深人員由於比較熟悉整體流程與技術，因此也會擔負較多管理責任。一般而言，職務劃分也與其學歷相關，大學或碩士畢業者多負責研發、生產、製造、品管等工作；博士級人員常被賦予創新、開發新產品的重

任。

大部分生物科學工程師需要做實驗，在實驗室內常會使用到各種專業的軟、硬體設備，軟體部分包括資料庫軟體（如：甲骨文）、細胞影像成形軟體、資料處理軟體、一般電腦軟體（如：Word、Excel、PowerPoint等），硬體部分則包括高速細胞螢光顯微影像擷取系統、機械手臂、顯微鏡、化學實驗與反應設備、高效液態層析儀（High Performance Liquid Chromatography, HPLC）ii、冷凍乾燥機、噴霧乾燥機、微小化機器、無菌製程過濾、離心機、核磁共振光譜儀iii等；有些還會利用實驗室動物或溫室植物作實驗。實驗流程包括決定哪些問題需要被強調、實驗設計、蒐集相關的實驗材料、執行實驗、收集與分析資料、得到分析結果並對其他相關人員報告內容，以進行交流；生物科學工程師所實驗及研究的範圍很廣泛，時常要在實驗室內培養細胞、細菌或病菌，養殖植物、動物等，並觀察實驗對象之習性、特性、適應力與改變程度。此外，生物科學工程師也要思考未來的研究方向、研讀及撰寫相關領域論文、參加研討會、學習新理論及新技術。

生物科學工程師利用顯微鏡研究細胞結構（出處：就業e網）

工作環境

生物科學工程師通常在辦公室或實驗室內工作，上下班時間固定，每日工作時數約8.5-10小時，週休二日，加班、值輪班或假日出勤的機會不高，遇實驗需求時才需加班，例如：實驗需要按時記錄、細胞培養、進行動物實驗需餵食動物或機器運轉要定時檢視等；有些機構採責任制，尚未完成的工作，必須自行留下來加班完成。

工作上危險性較低，不過有些執行有毒物質或危險性動物實驗者必須避免感染或受傷，因此需要特別注意安全措施。處理特殊的生物性廢棄物需先作分類，經過高壓滅菌後再丟棄，在處理過程中要戴手套；若是實驗中使用到生物性檢體時，需在計畫執行前提出工安申請，執行過程皆需特別小心。

實驗室內常需要培養細菌或病毒，有些生物不會使人致病，對實驗室工作人員及環境的潛在危險較低（如：大腸桿菌）；不過，有些潛藏危險的病原與人類疾病有關，可能透過皮膚接觸、誤食及黏膜暴露而造成感染，實驗室人員必須穿戴完整的工作服、手套及口罩，在設備完善的生物安全操作櫃（Biological Safety Cabinet，BSC）iv中進行實驗。根據民國93年行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所調查v，設有動物中心或動物實驗室的機構內，有70%人員曾被動物抓傷或咬傷，可能造成人員因動物實驗而感染疾病，從事基因轉殖之研究要考慮對環境生態的影響。在製藥廠，由於藥品製錠混合及包裝過程容易產生粉塵，呼吸系統、掩部黏膜、手部皮膚在長期暴露下可能產生危害。另外也有來自於心理上的工作壓力，例如實驗進度或結果不如預期順利、過程充滿變數等。

生物科技屬於新興產業，工作階級、職責與內容尚未被定義或劃分清楚，有些生技公司以「研發工程師」之名徵才，聘用之後卻派予分裝、包裝等製程上的操作工作，與應徵者的想像有極大落差，因此在應徵時應該要詢問清楚工作內容與性質。

生物科學工程師在實驗時必須穿戴實驗衣與手套（出處：就業e網）

目前就業情況

生物科學工程師大多在學術研究機構及生物科技、化學製品、醫療保健等產業工作。在化學製品製造業主要從事藥品（如原料藥、西藥、生物藥品、中藥、體外檢驗試劑、農業及環境衛生用藥等）、化妝品以及清潔用品製造，服務於醫療保健服務業者則多在醫學中心、教學醫院及學術單位（包括大學實驗室、中研院、國家衛生研究院、農業單位等）從事研究工作；以公部門人數較多（如：學校、研究單位、政府、醫院等），生技公司目前規模不大，所僱用人數有限。

根據此領域資深人員表示，生物科學工程師以25-30歲人數最多，女性比例略高於男性（約占全體50-60%左右）；在

地區上，北部的研究機構、學校、醫院數目較多，因此就業機會仍以北部地區為主。

生物科學工程師也有外派到國外參加短期研討會或與國外廠商技術合作受訓、參加歐美總公司的儲備人員訓練等，通常公司會提供外派者當地生活費或是補助，回國後會加薪或是晉升較高階層，部分公司視此為培訓人才方式之一。

整體來說，生物科技屬於高技術產業，尚無外包取代的疑慮，對於短期內生物科學工程師的就業，是相對有保障的；不過，在大型的研究機構內，僅核心技術不外包，已有既定程序的業務（例如純化、中草藥萃取等）會外包給各大醫院或國外廠商（德國、美國），另外像是無菌實驗室定期的檢驗、清潔以及儀器設備維修保養等也會外包。

進用資格、訓練與升遷

生物科技是以研發為導向的產業和領域，需要豐富的學識、經驗和紮實的基礎訓練。在大學與政府研究機構從事研究的生物科學工程師，大多具有碩士或博士學歷；在民間企業的生物科學工程師教育程度為大學以上畢業，但有漸漸傾向僱用碩士的趨勢，從事基礎研究、應用研究、產品研發、管理與檢驗工作的生物科學工程師大多必須擁有碩士學位，大學畢業則可以擔任研究助理、技術行銷或客服相關工作，管理階層則需要博士學歷。

教育程度為大學、碩士以上化學或生物相關科系畢業，具有分子生物、生化背景更佳。大學期間，生物學及化學為必修科目，物理、數學、生物統計、遺傳學與生態學也是重要基礎。核心專業課程分為分子與細胞、形態與功能、生物多樣性、生態與演化等四個主要領域[vi]，相關課程為分子生物學、基因體學、動植物生理學、動物組織學、免疫學、微生物學、海洋生命科學、演化生物學等；實驗課程則以細胞生物學實驗、解剖學實驗、微生物學實驗、植物組織培養等為主。碩博士階段則可就生物化學、微生物學、基因體醫學、生物資訊、醫學工程等專業領域繼續進修。

目前台灣生物科技公司越來越重視生物科學工程師的訓練與養成，有些公司或研究機構會提供職災救援訓練、自動化儀器操作訓練、專利課程、法規課程、工安（危害化學品）訓練、急救逃生、語文訓練（日文、英文、科技英文寫作等）或其他特殊課程（如：請醫院醫師做專題演講）。

有部分生技公司開放國防役申請，規劃四年的培養計畫[vii]，第一年為基礎培訓期，培訓重點為人格養成、團隊合作精神建立及工作所需職能訓練，前三個月要熟悉未來所負責的工作內容、公司人員配置、公司規章及公司的產品資料；第四個月起為工作技能基礎訓練與專業技術訓練，協助編撰公司計畫案及品管等工作，並參與初階研發計劃；第二至第四年為養成期，培訓重點為專業技術能力及管理領導能力，包括參與學術研究合作計畫、學習有效整合研發資源、專案計畫執行能力等，並透過與領導廠商的交流合作而瞭解最新技術發展趨勢，培養未來職涯之溝通及協調能力、自我管理、團隊合作的工作態度，以成為核心領導幹部。除公司內部自行培養高階的研發人員外，擁有博士學位或國外留學經驗的人員在升遷與就業方面也較具優勢。

在證照部分，目前並未特別要求具備相關證照，但業界會依公司產品特性而偏好特定證照（如：醫療器材產品的開發廠商需要具備護理或醫事檢驗師證照的人員、動物試驗或動物實驗室則需要獸醫師證照），擁有專業證照者的就業選擇通常較廣。

在升遷方面會藉由定期與不定期考核來進行升遷評鑑，通常主要考量的是解決問題的能力、創新方案、專業技能、年資、考績、研究成果（包括計畫產出、專利、文獻引用、提供業界技術移轉等），次要者還有績效、負責、品德、團隊精神、熱忱、態度等。

升遷路徑大致上是專業職：研究助理→研究員→高級研究員，或轉往管理職，例如企劃管理→計畫管理→計畫主持人。

薪資收入

根據資深生物科學工程師表示，在研究機構的博士級生物科學工程師平均薪資約60,000元~70,000元，而非經常性薪資占整體薪資比例約10-20%左右；一般企業則依學歷區分，學士級平均薪資約26,000元~30,000元、碩士級平均約35,000元~42,000元。具有細胞生物專業或相關證照者（如：獸醫師、醫事檢驗師、護理師等），再給予薪資加給，但主要仍根據原創性、問題分析能力、工作資歷或年終考績等。

前景與展望

全球生技產業結構目前以醫療為主，從生技市場規模來看，美國為最大宗、歐洲其次、日本排名第三。自民國89年

人類基因圖譜解碼後，生技產業即躍升為眾所矚目的明日之星，全球生技市場規模逐年成長；台灣的生物科技仍屬新興產業，產值比重較大者為基因、藥品、檢驗、農業生技、蛋白質藥物、生技研發服務及生物資訊等，整體產值於民國94年約占全球市場的1%viii。長期來說，未來人力需求會增加，主要因素有二：國家仍持續投注研發經費，資金與資源投入將帶動人力需求增加；民國95~99年期間部分專利藥過期，台灣的生技廠商會逐漸投入生產行列，增加相關領域之人力需求。台灣的生物技術研究方面仍比大陸領先，對大陸市場而言，台灣生技產業仍有相當大的發展機會與優勢。

政府已將生物科技列入重點發展產業，從民國71年行政院的八大重點科技產業、民國85年成立生物技術及製藥發展推動小組，到民國91年的兩兆雙星與「挑戰2008國家重點發展計畫」，政府投注很多資源來發展生技產業。國內有80%屬於醫藥領域，必須結合基礎醫學研究與臨床試驗；生技產業的產品開發期長、商品化時間久，必須投入許多資金與人力，風險相對較高，使得國內生技產業發展明顯與社會期待有差距。未來1-2年內生物科學工程師的人力需求增加幅度不大，民間投資資金不足且各大學又一再增設相關科系，人力需求採質精量少方式。

台灣生技產業以專注於研發的小公司為主（占半數以上），每家公司研究人員都為個位數，而上市公司不到三成，公司僱用的員工約在100人以下，顯然生技產業不是勞力密集產業，國內產業界目前普遍的現象是基礎研究人力充裕，但高階研發人才缺乏，特別是藥物化學合成、製劑產品研發、生技藥物產品開發等方面人才，須仰賴國外技術與人才引進，另外，對於商品量產化、臨床試驗研究管理與法規、結合國際行銷的相關人力的需求也非常迫切。

政府除大量投入研發經費、培養創新生物技術人才、提供實驗研發階段的研發補助及推動創業基金外，特別針對生技產業的高風險特性，設立新竹生醫園區，利用全方位育成中心作為創新商品化基礎，提供完整軟硬體設施與產業技術、財務規劃、專利法律、營運管理及行銷等整體性服務，藉由推動「技術共同研發計劃」，利用共同研究設備方式，降低廠商研發成本及風險，並於民國96年6月通過「生技新藥產業發展條例」ix，未來生技產業的租稅獎勵將可延長至民國110年，並享有較寬鬆的研發、股東投資抵減與技術入股所得緩徵等獎勵優惠，以鼓勵研發；生物科學工程師更應加強學術研究，整合跨領域技術的能力，將實驗室技術有效而快速地商品化，掌握生技商機，才能創造更多就業機會。由於生技產業變異很大、競爭性也高，必須要有熱忱、創造力，不斷加強自我專業知識、培養認真負責的態度；要建立國際觀、具備外語能力以及收集國外資訊的能力，以因應全球化的腳步。

相關職業介紹

其他需要處理與生物有關的研究，並且和生物科學工程師背景相似的職業包括醫學科學研究人員、農業與食品研究員、藥品安全性或毒性法規人員、生技或醫療器材業務、動植物檢驗及管理人員、生態環保人員等。

相關資訊來源

工業技術研究院生技醫藥所
新竹縣竹東鎮中興路四段195號10館
http://www.bel-series.org.tw/Service/service1.asp

台灣經濟發展研究中心
中壢市中大路300號
http://rcted.ncu.edu.tw/

行政院衛生署藥物食品檢驗局
台北市南港區昆陽街161-2號
http://www.nlfd.gov.tw/

國家衛生研究院
台北市南港區園區街3號10樓
http://www.nhri.org.tw/NHRI_WEB/nhriw001Action.do

財團法人自強工業科學基金會
新竹市光復路二段101號 清華大學研發大樓2F
http://www.tcfst.org.tw/chinese/index.html

備註
i. 行政院主計處職業標準分類，網址：
http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=15810&ctNode=3214
ii. 高效液態層析儀（High Performance Liquid Chromatography, HPLC）係經由高效液相層析之高分離效果與質譜之高辨識性结合之機器，將液相層析分離之成分進入質譜儀分析獲得分子量及分子結構之資訊，特別適用於對熱不安定、非揮發性物質或混合物之分離及+/-ESI 及+/-APCI質譜檢測。高效液態層析為分析技術中應用最廣泛的一種層析法。層析分離過程主要由不同物質在兩個不相容的媒介（亦即固定相及移動相）之間平衡分佈差異而定。
iii. 核磁共振光譜儀乃利用原子核（氫原子核）在磁場中吸收無線電波而改變磁矩方向來鑑定化合物，從核磁共振信號可得知原子核周圍的化學環境，例如：原子核的數目、分子的立體結構以及與鄰近原子核間的關係。
iv. 生物安全操作櫃（Biological Safety Cabinet，BSC）為操作原生培養物、菌株以及診斷檢體等具感染性之實驗材料時，用來保護操作者、實驗室環境以及實驗材料，使其避免暴露於上述操作過程中可能產生之感染性氣膠及濺出物而設計的。
v. 行政院勞委會勞工安全衛生研究所「生物科技產業之勞工健康危害評估」。
vi. 國立台灣大學生命科學系，「課程網頁」
http://www.lifescience.ntu.edu.tw/course/index.htm
vii. 中天生物科技股份有限公司，網址：
http://www.microbio.com.tw/new-40.htm
viii. 財團法人國家實驗研究院，科技政策研究與資訊中心，「科技產業資訊室」，網址：http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/bio/bio004.htm
ix. 中華民國招商網，網址：
http://investintaiwan.nat.gov.tw/index.html

Edited 4 time(s). Last edit at 12/14/2009 07:40PM by gustav.