

記錄 編號	6426
狀態	NC094FJU00198006
助教 查核	
索書 號	
學校 名稱	輔仁大學
系所 名稱	物理學系
舊系 所名 稱	
學號	493326245
研究 生(中)	黃紹哲
研究 生(英)	Shao Jhe Huang
論文 名稱 (中)	CeRu <sub>2</sub> 塊材與奈米微粒之超導與磁性研究
論文 名稱 (英)	The Study of Superconductivity and Magnetic Properties in CeRu <sub>2</sub> Bulk and Nanoparticles
其他 題名	
指導 教授 (中)	陳洋元
指導 教授 (英)	Y.Y.Chen
校內 全文 開放 日期	
校外 全文	

開放日期	
全文不開放理由	
電子全文送交國圖.	
國圖全文開放日期.	
檔案說明	
電子全文	
學位類別	碩士
畢業學年度	94
出版年	
語文別	中文
關鍵字(中)	CeRu <sub>2</sub> 奈米微粒 第二類超導體 雙能隙 康斗效應
關鍵字(英)	CeRu <sub>2</sub> Kondo effect two gap model Type II superconductor Nanoparticles
摘要(中)	<p>本論文主要探討 CeRu<sub>2</sub> 從塊材至奈米微粒的超導與磁性變化。CeRu<sub>2</sub> 塊材在利用弧光放電法製作的時候，經 XRD 實驗後發現莫耳比 Ce:Ru=1:1.75，在融熔後並不會有 Ru 雜質。CeRu<sub>2</sub> 塊材在經過電阻、磁性及比熱的量測後，可以得知其為第二類超導體，超導轉變溫度約在 6.2 K。利用 BCS 模型及雙能隙(two gap)的模型去模擬塊材比熱，發現 CeRu<sub>2</sub> 塊材超導的能隙比較接近雙能隙的形式，其大小能隙分別為 1.05 meV 及 0.725 meV，而比例各佔 84 %及 16 %。當 CeRu<sub>2</sub> 從塊材進入奈米微粒時，從比熱觀察到超導的現象隨尺寸減小而減弱。康斗效應(Kondo effect)在塊材時並無觀察到，在尺寸小到奈米尺度後，C/T 對 T<sup>2</sup> 關係圖</p>

	<p>在低溫部分則可以明顯的看出康斗效應造成的現象。從康斗模型模擬比熱的結果發現樣品尺寸減小 Ce<sup>3+</sup>所佔的比例增加，而康斗溫度(Kondo temperature)往高溫偏移。</p>
摘要 (英)	<p>In this thesis, we study the variations of superconductivity and magnetic properties of CeRu<sub>2</sub> with the size changed from bulk to nanoparticles. The CeRu<sub>2</sub> samples were prepared by arc melting. The XRD measurements confirmed that there is no Ru impurity if the samples were prepared by molar ratio Ce:Ru=1:1.75. CeRu<sub>2</sub> is confirmed to be Type II superconductor and TC=6.2 K by resistivity, magnetism, and specific heat measurements. We utilize the BCS model and the two gap model to fit CeRu<sub>2</sub> specific heat data and discover that superconductivity energy gap of CeRu<sub>2</sub> is relatively close to that predicted by the two gap model. The two values of the gap are 1.05 meV and 0.725 meV with probabilities of 84 % and 16 % respectively. Through specific heat measurements of CeRu<sub>2</sub>, it is observed that the superconductivity of CeRu<sub>2</sub> weakens when reduced from bulk to nanoparticles. From the C/T to T<sup>2</sup> graph, the Kondo effect cannot be observed in the bulk but can be observed in the nanoparticles. Further, the fits of the specific heat curves using the Kondo model indicate that the reduction of sample size accounts for the increase of the Ce<sup>3+</sup> proportion in the sample with a shift of TK to higher temperature.</p>
論文 目次	<p>中文摘要 I 英文摘要 II 目錄 III 圖目錄 V 表目錄 VIII 第一章 導論 1.1 CeRu<sub>2</sub> 簡介 1 1.2 超導體 簡介 1 1.3 超導的微觀理論 7 1.4 重費米子(Heavy Fermion) 8 1.5 康斗效應(Kondo effect) 9 1.6 雙能隙(Two gap) 10 第二章 基本原理 2.1 低溫比熱原理 11 2.1.1 晶格比熱 11 2.1.2 電子比熱 12 2.2 超導體的比熱 12 第三章 樣品製作與量測 3.1 樣品製作 15 3.1.1 弧光放電法(Arc melting)製作 CeRu<sub>2</sub> 塊材 15 3.1.2 準分子雷射濺鍍(Excimer Laser Ablation)製作奈米微粒 18 3.2 XRD(X-Ray Distribution)量測 22 3.3 樣品物性量測 24 3.3.1 比熱(Specific heat)量測 24 3.3.2 SQUID 磁性量測 29 3.3.3 PPMS 電阻量測 31 第四章 實驗結果與討論 4.1 XRD 實驗結果 32 4.2 電阻量測結果 40 4.3 磁性量測結果 43 4.4 比熱量測結果 49 第五章 結論 59 參考文獻 60</p>
參考 文獻	<p>[1] S.B.Roy, A.K.Pradhan, and P.Chaddah, "Study of magnetic relaxation in the C15 superconductor CeRu<sub>2</sub>", Supercond. Sci. Technol. 7, 602-605 (1994). [2] R. R. Joseph, K. A. Gschneidner, and D. C. Koskimaki, "Low-Temperature Heat Capacity of LaRu<sub>2</sub>, CeRu<sub>2</sub>, and CeRu<sub>2-x</sub>Ptx", Phys. Rev. B 6, 3286-3296 (1972). [3] A. D. Huxley, C. Paulsen, and O. Laborde, "Flux pinning, specific heat and magnetic properties of the laves phase superconductor CeRu<sub>2</sub>", J. Phys.: Condens. Matter 5, 7709-7718 (1993). [4] 何建民, 低溫超導.磁浮(台灣書店, 台北, 1996). [5] Y.Y.Chen, Y.D.Yao, and S.S.Hsiao, "Specific-heat of nanocrystalline palladium", Phys. Rev. B 52, 9364-9369 (1995). [6] C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley, United States of America, 1996). [7] H.Suhl, B.T.Matthias, and L.R.Walker, "Bardeen-Cooper-Schrieffer Theory of Superconductivity in the Case of Overlapping Bands", Phys. Rev. Lett. 3, 552-554 (1959). [8] S. B. Roy, "CeRu<sub>2</sub> and ZrV<sub>2</sub>: two interesting C15 Laves-phase</p>

	superconductors” , Philosoph. Mag. B 65, 1435-1444 (1992). [9] C. P. Sun, J. Y. Lin, and S. Mollah, ” Magnetic field dependence of low-temperature specific heat of spinel oxide superconductor LiTi <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ” , Phys. Rev. B 70, 054519 1-8 (2004). [10] 洪大軒, “二鈦化鈾奈米微粒之超導電性、比熱及磁性研究”, 天主教輔仁大學物理學系研究所碩士論文, 65-72 (2004). [11] M. Hedo, Y. Inada, E. Yamamoto, and Y. Haga, “Superconducting Properties of CeRu <sub>2</sub> ” , J. of Phys. Soc. of Jp. 67, 276-279 (1998). [12] T. Kiss, F. Kanetaka, and T. Yokoya, “Photoemission Spectroscopic Evidence of Gap Anisotropy in an f-Electron Superconductor” , Phys. Rev. Lett. 94, 057001 1-4 (2005). [13] M.Jarrell, “Inhibition of Strong-Coupling Superconductivity by Magnetic Impurities:A Quantum Monte Carlo Study” , Phys. Rev. Lett. 61, 2612-2615 (1988).
論文 頁數	61
附註	
全文 點閱 次數	
資料 建置 時間	
轉檔 日期	
全文 檔存 取記 錄	
異動 記錄	M admin Y2008.M7.D3 23:18 61.59.161.35