

皮肤软组织扩张术在儿童体表病损修复中的应用

马显杰 丁健科

空军军医大学第一附属医院整形外科, 西安 710032

通信作者: 马显杰, Email: majing@fmmu.edu.cn



【摘要】 皮肤软组织扩张术能够提供与受区颜色、质地类似的皮肤组织, 是体表病损较为理想的修复方法之一。然而, 由于扩张术治疗周期长, 在儿童患者中并发症发生率相对较高, 该术式仍面临很多挑战。该文结合临床实践及皮肤软组织扩张术研究进展, 对扩张术后的皮肤改变、扩张术在儿童患者中的应用及应用中出现的并发症的防治等方面进行简要探讨, 以期为该术式在儿童患者中的应用提供参考。

【关键词】 皮肤; 扩张术; 儿童; 体表病损

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(82172229); 国家自然科学基金青年科学基金项目(82102347)

Application of skin and soft tissue expansion in repairing pediatric patients with superficial defects

Ma Xianjie, Ding Jianke

Department of Plastic Surgery, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: Ma Xianjie, Email: majing@fmmu.edu.cn

【Abstract】 Skin and soft tissue expansion can provide skin tissue similar to the recipient area in color and texture, which is one of the ideal methods in the repair of superficial defects. However, due to the long treatment cycle and relatively high complications rate in pediatric patients, expansion still faces many challenges. Based on the clinical practice and the current progress in skin and soft tissue expansion, this paper briefly discusses the change of skin after expansion, and the application, prevention and treatment of complications in the application of expansion in pediatric patients, aiming to provide reference for expansion in pediatric patients.

【Key words】 Skin; Dilatation; Child; Superficial defect

Fund program: General Program of National Natural Science Foundation of China (82172229); Youth Science Foundation Project of National Natural Science Foundation of China (82102347)

皮肤软组织扩张术能通过皮下埋置皮肤软组织扩张器(以下简称扩张器)、规律注液获取额外皮肤软组织修复局部病损。1957年, Neumann^[1]将气球置入耳后皮下, 并将增加的皮肤用于耳畸形的修复, 自此皮肤软组织扩张术成为整形修复领域的一项基本技术。扩张术能够提供与受区颜色、质地、毛发、感觉相近的组织; 扩张术的供区通常能直接缝合, 术后瘢痕小, 一般不遗留继发功能障碍^[2-3]。

皮肤软组织扩张术在临床上常被用于修复体表大面积肿瘤、瘢痕等切除后以及严重创伤造成的皮肤缺损^[4-7]。皮肤软组织扩张术虽然效果好、继发损害小, 但比皮片移植、局部皮瓣转移等传统手术方式周期长, 并发症发生率相对较高, 需要患者良好的配合及家属精心的照护^[8]。对于患儿的一些大面积体表肿瘤以及瘢痕畸形, 扩张术能够取得优于传统手术的效果^[9]。然而文献报道, 儿童患者应用皮肤软组织扩张术后并发症发生率高达13%~40%, 这可能与≤12岁患者依从性低, 对扩张区域保护意识差, 扩张难度大有关^[10]。对扩张术在儿童患者中的应用, 需严格把握适应证, 术前精细设计, 术中精准操作, 术后进行良好护理及宣传教育。本文结合国内外文献及笔者经验, 对扩张术后皮肤改变、扩张术在儿童患者中的应用及应用中出现的并发症的防治进行简要探讨, 以期更好地指导临床实践。

1 扩张术后皮肤组织学变化

在皮肤扩张过程中, 其各层组织均有明显变化。在扩张器置入早期, 外周血中大量单核巨噬细

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211019-00359

本文引用格式: 马显杰, 丁健科. 皮肤软组织扩张术在儿童体表病损修复中的应用[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2022, 38(4): 301-305. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211019-00359.

Ma XJ, Ding JK. Application of skin and soft tissue expansion in repairing pediatric patients with superficial defects[J]. Chin J Burns Wounds, 2022, 38(4): 301-305. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211019-00359.



胞聚集于扩张器表面,这些单核巨噬细胞能够分泌炎症因子,参与清除局部坏死组织细胞、微生物以及异物,并参与扩张器周围包膜的形成。研究表明,这些单核巨噬细胞不仅参与早期炎症反应,而且还是扩张条件下皮肤再生的关键细胞^[11]。

病理研究提示,在皮肤扩张过程中,其表皮基底细胞有丝分裂活跃,表现为表皮增厚、过度角质化,表皮的厚度在扩张过程中既可能持续增加也可能逐渐恢复到初始水平^[12]。尽管皮肤扩张后真皮中的胶原纤维占比会增加、排列更加整齐,但真皮在扩张过程中会变薄 30%~50%。真皮持续变薄也是限制皮肤扩张程度的重要原因之一,过度扩张将导致皮肤出现张力纹、破溃以及扩张器外露等并发症。皮肤中的毛囊及其他附属器在扩张过程中并不会增加,但毛囊间距在扩张后会变宽,目前没有证据表明毛囊及其他附属器在扩张后会发生退化。在皮肤扩张过程中,毛囊干细胞增殖活跃,而毛囊干细胞作为皮肤祖细胞可能是参与扩张皮肤再生的重要细胞之一^[13]。在皮肤扩张过程中,皮下脂肪组织萎缩消失最高可达 50%;无论是将扩张器置入肌肉上还是置入肌肉下,都会造成肌肉逐渐萎缩。受扩张的肌肉可出现变性或者纤维化,在扩张器移除后肌肉容量可能会逐渐恢复。

2 扩张术在儿童患者中的应用

皮肤软组织扩张术能够获取与受区外观、质地类似的组织,对供区损害小,手术效果好,是儿童患者体表病损理想的治疗方法。然而,扩张术治疗周期较长,手术次数多,手术并发症发生率较高,要获得理想手术效果需要患者有较高的依从性^[14],这导致医师在选择儿童患者应用扩张术的适应证时处于两难境地。在临床工作中要根据患儿年龄及实际情况,把握皮肤软组织扩张术应用的适应证。

2.1 临床适应证

儿童患者体表面积小,用于修复较大体表病损的皮肤组织常不足,如果将局部皮瓣进行预扩张后转移,则能提供足够的皮肤组织。例如针对儿童常见的体表先天性色素痣,利用扩张术能够对一次性切除病变后形成的创面进行修复,术区遗留瘢痕小^[15]。此外,儿童体表瘢痕切除、小耳畸形矫正以及连体儿分离术后皮肤软组织缺损的修复都是扩张术的适应证。扩张器置入后在扩张周期内会导致置入处外观上的暂时畸形,这会对年长一些的患

儿造成一定的心理负担,所以在某些情况下,可以尽早进行扩张术^[16]。理论上,只要患儿身体健康且能耐受手术,就可采用扩张术,但考虑到 1 岁以内婴儿发育较快且囟门未闭,扩张器置入可能导致局部生长发育受限,目前文献报道仅在连体儿分离前应用扩张术。根据笔者的经验,在采用扩张术治疗体表病损时,3 岁以上患儿基本可以配合完成治疗^[17]。在临床工作中,要根据手术复杂程度、患者及其家属的依从性,综合慎重考虑,对于一些病损不大、手术设计简单的患儿,例如需扩张头皮皮瓣治疗秃发、额部色素痣的患儿,可以适当放宽患儿年龄;对于手术较复杂、需要行多次手术的患儿,例如需扩张胸三角皮瓣修复面部病损、扩张前臂皮瓣修复鼻部病损的患儿,由于 II 期手术后需特定体位配合,需要严格把控扩张术的适应证^[18]。

2.2 手术特点

术前要根据拟修复的部位、形态以及病变的范围选择不同形状、不同大小的扩张器。扩张区域,即供皮区应以修复区的相邻区域为首选,因为邻近区域与术区皮肤软组织色泽、质地、毛发分布最相似。由于儿童皮肤较薄,应尽量将扩张器埋置于皮肤深面,如在头皮部位,应将扩张器埋置于帽状腱膜深面、骨膜表面;在额部,应将扩张器埋置于额肌深面;在面部,应将扩张器埋置于皮下深层;在躯干及四肢,应将扩张器埋置于深筋膜深面。扩张器注液宜早不宜晚,多数情况下可于扩张器埋置术后 3~5 d 开始注液,早期注液有利于减小扩张器周围腔隙,促进瘀血引流。尽管扩张器注射壶既可内置也可外置,考虑到儿童患者特殊心理,外置注射壶能极大程度减轻患儿注液不适,增加患儿配合度。且外置注射壶的感染等并发症发生率与内置注射壶无明显区别^[19]。

儿童皮肤薄、弹性好,置入扩张器后皮肤的扩张速度较成人快;而且 II 期手术修复时因周围组织松动性大,皮肤弹性回缩少,可较成人获得更大面积的组织。将扩张术用于儿童患者时,其修复头部病损效果最好,面部次之,躯干及四肢效果较差。儿童扩张皮瓣设计基本原则与成人一致,包括:(1)充分舒张扩张后呈半球形的皮肤组织,以使其得到最大限度的利用;(2)顺血供方向设计皮瓣,任意皮瓣长宽比可比未扩张皮瓣略大一些,轴型皮瓣不应超出其血供范围;(3)手术设计时尽可能减少辅助切口,将无法避免的手术切口设计成与发际线、皮

纹方向一致;(4)转移扩张皮瓣时,其远端携带未扩张皮瓣的宽度不宜超过3~5 cm,以保证远端血运。常用皮瓣设计包括滑行推进皮瓣、旋转皮瓣、易位皮瓣等。术后适当加压包扎,常规留置负压引流管,一般2~3 d后拔管。

3 儿童患者应用扩张术的并发症及其防治

皮肤软组织扩张术治疗周期长达3~4个月,需要至少2次手术,其中注液扩张期2个月左右,整个治疗过程涉及的环节多,并发症发生率相对较高。儿童患者对扩张术的依从性较低,配合不理想,并发症发生率更高。Elias等^[10]报道儿童患者应用扩张术的相关并发症发生率高达40%;Adler等^[20]统计显示,感染是儿童患者应用扩张术后最常见的并发症,在扩张期间,患儿感染率为9.9%;与此同时,扩张器外露也被认为是儿童应用扩张术后发生率较高的并发症。Cunha等^[21]的回顾性分析显示烧伤后的瘢痕患儿中,有近50%的患儿在应用扩张术中出现了扩张器外露。儿童患者在扩张术中可能出现的并发症有血肿/血清肿、感染、扩张器外露、扩张器不张、扩张皮瓣坏死、疼痛、头发脱落等,这些并发症一旦出现便要对其进行及时处理,否则将导致难以挽救的后果。

3.1 血肿/血清肿

血肿/血清肿是皮肤软组织扩张术早期最常见的并发症。血肿多发生于扩张器埋置术后24 h内,血清肿多发生于扩张术的中后期。无论采用哪种扩张器埋置方法都可能出现血肿,即使技术很熟练的医师也无法完全避免该并发症^[22]。血肿临床表现为扩张局部张力高,切口渗血,皮肤表面青紫。为预防血肿的发生,术中彻底止血并留置负压引流管是必要步骤,如在头部埋置扩张器,适当的加压包扎也能有效预防术后血肿的发生。如果血肿已经发生,早期可适当调整引流管位置,如仍无好转,可在急诊手术条件下行血肿清除。对于儿童患者,为预防血肿发生,扩张器埋置后早期要尽量减少患儿活动,术区冰敷,并尽早开始注液扩张。

3.2 感染

扩张器作为异物被置入体内,加上注射壶外置,任何一个环节无菌操作不严格,都有可能引发感染^[23]。儿童患者活动量大,无菌观念淡薄,发生感染风险较成人高。由于扩张器注液周期长,术区感染多发生于扩张器埋置术后及注液过程中。扩

张器感染的临床表现为出现局部红、肿、热、痛等,部分患儿有发热、白细胞升高等全身表现。感染一旦出现,要及时全身应用敏感抗生素;加强切口及导液管换药消毒;还可将新鲜蒲公英捣碎并用乙醇浸泡后敷于扩张皮肤表面,减轻局部炎症。扩张器感染早期要尽量控制,不宜轻易取出扩张器终止治疗;如果感染发生在扩张术中后期,扩张皮肤能基本满足修复需要则可提前取出扩张器进行Ⅱ期手术。扩张器取出后感染一般能得到有效控制。

3.3 扩张器外露

扩张器外露常是多种并发症如血肿、感染、切口张力过大、扩张皮肤坏死等最终表现的结果。扩张器外露类型包括从切口外露以及扩张皮瓣坏死导致外露。扩张器如果从切口外露,在条件允许的情况下,应及时予以清创,将切口重新缝合^[24]。如果扩张器从扩张皮瓣表面外露,则应终止扩张,提前行Ⅱ期手术切除部分病变组织,待局部完全愈合后的3~6个月可再次行扩张器置入术。扩张器注液过程中要嘱咐患儿家属积极看护,防止因局部撞击、摩擦引起局部皮瓣感染、坏死导致扩张器外露。

3.4 其他

扩张术常见的并发症还包括扩张器不张、皮瓣坏死等。扩张器不张可能是导液管折叠、扩张器破裂等原因所致,在扩张器埋置前后,要检查扩张器及导液管的通畅性及水密性。扩张皮瓣坏死,可能是剥离扩张囊腔时皮肤过薄或者扩张速度过快导致的。儿童患者皮肤及皮下组织较为薄弱,对缺氧敏感,因此在分离扩张囊腔时要减少对皮下血管网的损伤^[25]。皮瓣坏死一旦出现便要立即停止注液,积极处理,局部皮肤坏死无法逆转时应终止扩张,提前行Ⅱ期手术。

4 儿童患者围手术期护理

4.1 术前宣传教育

皮肤软组织扩张术周期长,需要患儿及其家属配合的环节多,因此术前要以图片、视频的方式给患儿家属讲清手术过程,交代可能发生的相关并发症。对于患儿而言,任何操作都可能是一种很强的心理刺激,术前适当的宣传教育能够有效减轻其因对手术和相关操作不了解而产生的恐惧和焦虑。一些头面部先天性体表肿瘤患儿,常因局部畸形产生自卑、胆小等心理问题,大部分患儿希望通过手术解除心理上的忧虑,恢复原有容貌^[26]。因此,医

师要耐心讲解手术相关问题,取得患儿及其家属的信任,让他们积极配合治疗,以取得最佳治疗效果。

4.2 扩张器注液期间的护理

扩张器置入后,一般需要 2~3 个月注液扩张才能进行 II 期手术^[27-28]。为减轻患儿注液的疼痛,现基本已将扩张器注射壶外置。但由于注射壶与扩张气囊直接相通,不恰当的护理可能会导致局部感染、破溃,因此扩张器注液扩张期间的护理是整个治疗周期中关键的一环。目前,患儿注液可以选择门诊注液或培训后家庭注液,无论选择哪种注液扩张方式,家属的正确护理都起着至关重要的作用。为确保注液扩张规范,住院期间医师要向患儿家属演示如何进行导液管消毒和注液扩张,并将录制的标准操作流程发送给患儿家属学习;术后出院前要制订合理的注液方案,一般 1 周注液 2 次,注液量约为扩张器额定容量的 10%~15%,注液后做好注液时间、注液量的记录;术后导液管附近皮肤需要每日消毒,如导液管在头皮内则需定期进行毛发修剪,保持局部清洁;注液时应保持导液管绷直,防止折叠,如果注射后表面皮肤变白,充血反应消失,应等待 5~10 min,如血供仍不能恢复,则要回抽部分液体,直到表面皮肤血供恢复;注液中后期最好佩戴护具保护扩张皮瓣进而防止被撞击。嘱咐患儿家属在整个扩张过程中如有任何问题,要通过门诊或电话及时向主管医师寻求专业意见。

5 总结

尽管儿童患者依从性较低、生理发育不完善且应用扩张术的并发症相对较多,但是对于一些头面部体表病损的患儿,扩张术能够提供与病损周围组织类似的组织,并能够一次性修复切除术后继发病损。因此,皮肤软组织扩张术依然是儿童患者体表病损修复的一线治疗方法。对于儿童患者,在决定采用扩张术后,需选择有丰富经验的医师从术前宣传教育开始,耐心指导,术中精细操作,术后妥善护理,为患儿恢复正常容貌提供有效的手术方法。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Neumann CG. The expansion of an area of skin by progressive distention of a subcutaneous balloon; use of the method for securing skin for subtotal reconstruction of the ear[J]. *Plast Reconstr Surg* (1946), 1957, 19(2): 124-130. DOI: 10.1097/00006534-195702000-00004.
- [2] Ding J, Liu C, Cui J, et al. Efficacy of pre-expanded forehead flap based on the superficial temporal artery in correction of cicatricial ectropion of the lower eyelid[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2021,59(1):58-63. DOI: 10.1016/j.bjoms.2020.07.011.
- [3] 刘云菡,黄昕,李海洲,等.扩张的胸廓内动脉穿支皮瓣联合血管增压在面颈部瘢痕整复中的临床应用[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2022, 38(4): 313-320. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20210928-00334.
- [4] 侯健,宋慧锋,陈保国,等.预扩张颈横动脉前穿支皮瓣与预扩张胸部随意皮瓣接力整复大面积面颈部瘢痕的临床效果[J]. *中华烧伤杂志*, 2021, 37(4): 350-355. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20201023-00445.
- [5] Min P, Li J, Brunetti B, et al. Pre-expanded bipediced visor flap: an ideal option for the reconstruction of upper and lower lip defects postburn in Asian males[J/OL]. *Burns Trauma*, 2020, 8: tkaa005[2022-03-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32341918/>. DOI: 10.1093/burnst/tkaa005.
- [6] 张家平,袁希,江旭品,等.基于“MRIS”原则采用扩张皮瓣美学整复颈部瘢痕挛缩畸形[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2022, 38(4): 306-312. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211130-00401.
- [7] 计鹏,曹涛,张智,等.扩张胸背动脉穿支皮瓣游离移植整复烧伤后颈部瘢痕挛缩畸形的临床效果[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2022, 38(4): 328-334. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211231-00426.
- [8] Azzi JL, Thabet C, Azzi AJ, et al. Complications of tissue expansion in the head and neck[J]. *Head Neck*, 2020, 42(4): 747-762. DOI: 10.1002/hed.26017.
- [9] Braun TL, Hamilton KL, Monson LA, et al. Tissue expansion in children[J]. *Semin Plast Surg*, 2016,30(4):155-161. DOI: 10.1055/s-0036-1593479.
- [10] Elias DL, Baird WL, Zubowicz VN. Applications and complications of tissue expansion in pediatric patients[J]. *J Pediatr Surg*, 1991, 26(1):15-21. DOI: 10.1016/0022-3468(91)90417-r.
- [11] Ding J, Lei L, Liu S, et al. Macrophages are necessary for skin regeneration during tissue expansion[J]. *J Transl Med*, 2019, 17(1):36. DOI: 10.1186/s12967-019-1780-z.
- [12] Liu S, Ding J, Zhang Y, et al. Establishment of a novel mouse model for soft tissue expansion[J]. *J Surg Res*, 2020, 253: 238-244. DOI: 10.1016/j.jss.2020.03.005.
- [13] Cheng X, Yu Z, Song Y, et al. Hair follicle bulge-derived stem cells promote tissue regeneration during skin expansion[J]. *Biomed Pharmacother*, 2020,132:110805. DOI: 10.1016/j.biopha.2020.110805.
- [14] Bjornson LA, Bucevska M, Verchere C. Tissue expansion in pediatric patients: a 10-year review[J]. *J Pediatr Surg*, 2019, 54(7):1471-1476. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2018.09.002.
- [15] 彭湃,丁健科,刘士强,等.扩张后额部皮瓣修复面中部病损的临床效果[J]. *中华烧伤杂志*, 2019, 35(12): 855-858. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.12.005.
- [16] LoGiudice J, Gosain AK. Pediatric tissue expansion: indications and complications[J]. *J Craniofac Surg*, 2003, 14(6): 866-872. DOI: 10.1097/00001665-200311000-00008.
- [17] 李向东,艾玉峰,鲁开化.皮肤扩张术在儿童中应用的特点[J]. *中华整形外科杂志*, 1999, 15(4): 270. DOI: 10.3760/j.issn:1009-4598.1999.04.033.
- [18] Ding J, Li Y, Li W, et al. Use of expanded deltopectoral skin flaps for facial reconstruction after sizeable benign tumor resections[J]. *Am J Transl Res*, 2018,10(7):2158-2163.
- [19] 韩童,李江,王克华,等.导管外置式皮肤扩张术 752 例应用研究[J]. *中国美容医学*, 2015(3):1-4.
- [20] Adler N, Elia J, Billig A, et al. Complications of nonbreast tissue expansion: 9 years experience with 44 adult patients and 119

- pediatric patients[J]. J Pediatr Surg, 2015, 50(9): 1513-1516. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.03.055.
- [21] Cunha MS, Nakamoto HA, Herson MR, et al. Tissue expander complications in plastic surgery: a 10-year experience[J]. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo, 2002,57(3):93-97. DOI: 10.1590/s0041-87812002000300002.
- [22] 李晓东, 杨建民, 沃贝贝. 防治皮肤软组织扩张术后血肿形成的防治[J]. 第三军医大学学报, 2011,33(24):2637.
- [23] Dong C, Zhu M, Huang L, et al. Risk factors for tissue expander infection in scar reconstruction: a retrospective cohort study of 2374 consecutive cases[J/OL]. Burns Trauma, 2020,9:tkaa037 [2022-03-22]. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33426134/. DOI: 10.1093/burnst/tkaa037.
- [24] 祝闽辉, 张栋梁, 叶祥柏, 等. 皮肤软组织扩张器置入术后外露的危险因素研究[J]. 中国美容整形外科杂志, 2018,29(4): 214-216. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7040.2018.04.007.
- [25] 夏来启, 陈忠勇. 皮肤软组织扩张术在儿童患者中的临床应用[J]. 中华全科医学, 2015,13(6):1004-1007.
- [26] Cazeau C, Blei F, Gonzáles Hermosa M, et al. Burden of infantile hemangioma on family: an international observational cross-sectional study[J]. Pediatr Dermatol, 2017,34(3):295-302. DOI: 10.1111/pde.13133.
- [27] 刘士强, 唐银科, 楚菲菲, 等. 扩张后头皮瓣修复额、面部病损[J]. 中华整形外科杂志, 2020,36(7):776-779. DOI: 10.3760/cma.j.cn114453-20190812-00246.
- [28] 陈澜, 张伟, 谢卫国, 等. 扩张髂腹股沟皮瓣游离移植整复大面积烧伤后严重瘢痕挛缩畸形的临床效果[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2022, 38(4): 321-327. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220210-00021.

(收稿日期:2021-10-19)

《中华烧伤与创面修复杂志》第六届编辑委员会编辑委员名单

终身顾问 盛志勇 程天民 王正国 樊代明 付小兵 夏照帆 卞修武 顾晓松 李校堃
 顾问 肖光夏 杨宗城 汪仕良 孙永华 柴家科 黄跃生 岑 璞 王 旭
 名誉总编辑 彭毅志
 总 编 辑 罗高兴

以下按姓氏拼音排序

副总编辑 郭光华 韩春茂 胡大海 邰京宁 梁光萍 刘 毅 吕国忠 吴 军 谢卫国
 姚咏明

常务编辑委员 官 浩 贺伟峰 李孝建 李宗瑜 刘 琰 陆树良 马显杰 申传安 沈余明
 孙炳伟 谭 谦 王达利 王一兵 夏成德 肖仕初 徐庆连 于家傲 袁志强
 张丕红 张庆富 张 逸 章一新

编辑委员 巴 特 陈国贤 陈 炯 陈俊杰 陈 欣 陈 旭 陈旭林 陈昭宏 程 飏
 崔正军 邓 君 范锐铨 方 勇 冯世海 冯正直 官 浩 郭光华 韩春茂
 韩军涛 郝岱峰 贺伟峰 胡大海 邰京宁 黄 沙 霍 然 姜笃银 金培生
 赖 文 雷 晋 李德绘 李小兵 李晓亮 李孝建 李学拥 李 毅 李 智
 李宗瑜 梁光萍 刘文军 刘小龙 刘旭盛 刘 琰 刘 毅 陆树良 罗高兴
 吕大伦 吕国忠 马朋林 马显杰 潘云川 彭 曦 齐鸿燕 邱 林 荣新洲
 申传安 沈余明 沈运彪 史春梦 宋保强 宋国栋 宋华培 孙炳伟 孙天骏
 谭 谦 唐洪泰 陶 克 童亚林 王达利 王德运 王光毅 王凌峰 王新刚
 王 杨 王一兵 魏在荣 吴 健 吴 军 吴银生 夏成德 肖厚安 肖 健
 肖仕初 谢 挺 谢卫国 徐庆连 颜 洪 杨 磊 姚咏明 于家傲 袁志强
 曾元临 詹剑华 张恒木 张家平 张建祥 张明华 张丕红 张 勤 张庆富
 张 逸 章一新 赵耀华 赵永健 朱世辉

以下按英文首字母排序

Chong Si Jack(新加坡) David N. Herndon(美国) Fiona Wood(澳大利亚)
 Malcolm Xing(邢孟秋,加拿大) Naiem S. Moimen(英国) Ronald G. Tompkins(美国)
 Steven E. Wolf(美国) Tina L. Palmieri(美国) Yong-Ming Yu(尤永明,美国)