

甘肃远古化石大发现

文图/窦 贤

地处西北的甘肃，而今呈现在我们面前的是黄土高原、戈壁荒漠，然而在千万年之前，这里又是怎样的一派景象呢？

从20世纪开始，在甘肃大地上远古动物化石的发现，似乎为我们又呈现出另外一派景象。透过甘肃大地上远古动物化石的发现史，我们似乎能窥视到生命的起源及甘肃这片土地的神秘和曾经的繁荣。

和政羊化石

亚洲最大的蜥脚类恐龙——溪龙

马门溪龙的发现地在甘肃兰州海石湾。

1947年，中国石油公司甘青分公司勘探处在著名地质学家孙健初的带领下，在兰州海石湾地区进行石油地质勘探。5月中旬的一天，孙健初派工程师苗祥庆到北山的几条沟里去采集岩石标本。大约在中午时分，苗祥庆兴冲冲地跑了回来，大老远就嚷嚷：“孙处长，马家户沟有化石！”

“什么化石？”孙健初条件反射似地问了一句。

“还没弄清楚。民工挖了好半天，还没挖出来。可见块头很大的样子。”苗祥庆回答。

孙健初放下手里的活儿，站起来就往门外走。

驻地离马家户沟还有一段距离，他们马不停蹄地赶到现场。在现场，他们一边观察一边指挥民工挖掘，在一层紫红色的砂岩下挖了整整一下午，直到太阳落山时分才将那块化石挖了出来。他们经过仔细辨认，初步认为那是一块完整的带下颌的鳄鱼头骨化石。

苗祥庆摸着刚刚挖出的化石，看过来看过去，高兴地说道：“这还是我们首次发现这样完整的鳄鱼头骨化石呢。”

孙健初盯着化石沉思着，听见苗祥庆的话，抬头注目于那一片紫红色砂岩，过了一会儿才自言自语：“这种侏罗纪统群地层中，既然有鳄鱼化石，就可能还有恐龙化石。”

第二天，孙健初和苗祥庆再次来到马家户沟，果然从另一处紫红砂岩中找到几块恐龙骨骼化石。

在其后的时间里，他们将鳄鱼骨化石和几块恐龙化石分别装箱，运往南京中国地质调查所古脊椎动物研究室。所里的专家们经过精心修复、深入研究后认为，海石湾地区为丰富的爬行动物化石区，有着重要的发掘前景。

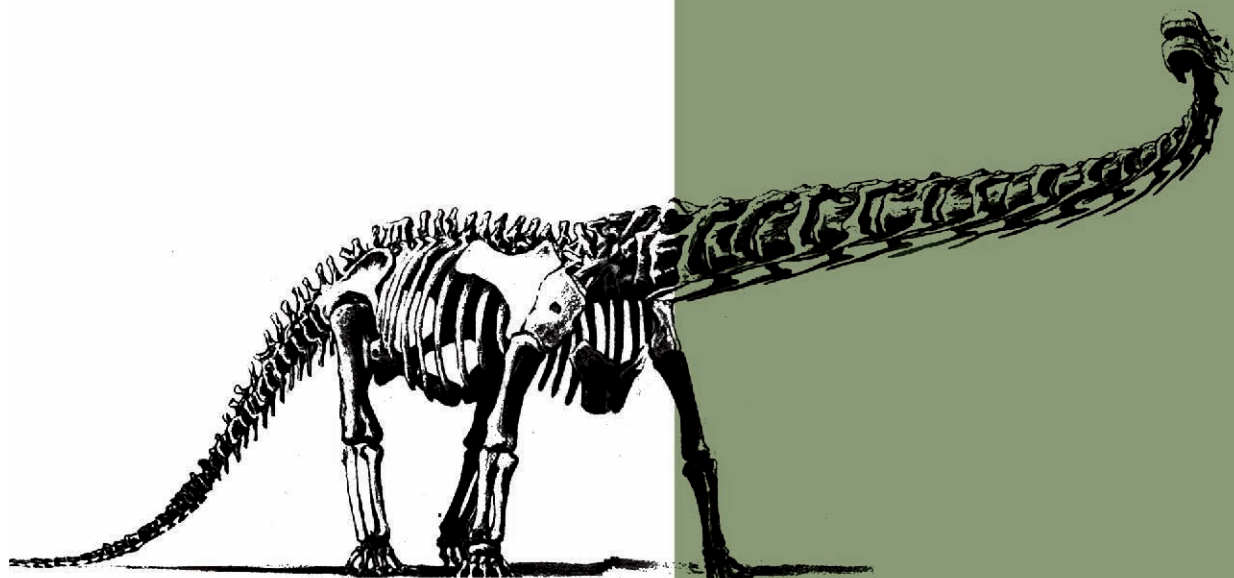
于是，更多的考古专家来到海石湾，进行发掘、研究。

1948年，中国地质调查所古脊椎动物研究室的米泰恒、刘东生来到海石湾进行地质调查。

1955年，西北石油局民和盆地采油队再次进入海石湾进行石油地质勘探。

1956年，刚刚成立不久的中国科学院古脊椎动物与古人类研究所，又派出黄为龙先生带队的考察队，来到海石湾进行地质调查。

在不到10年的时间里，中国古生物和地质科学工作者先后四次有组织、有规模地来到海石湾，先



马门溪龙



马门溪龙

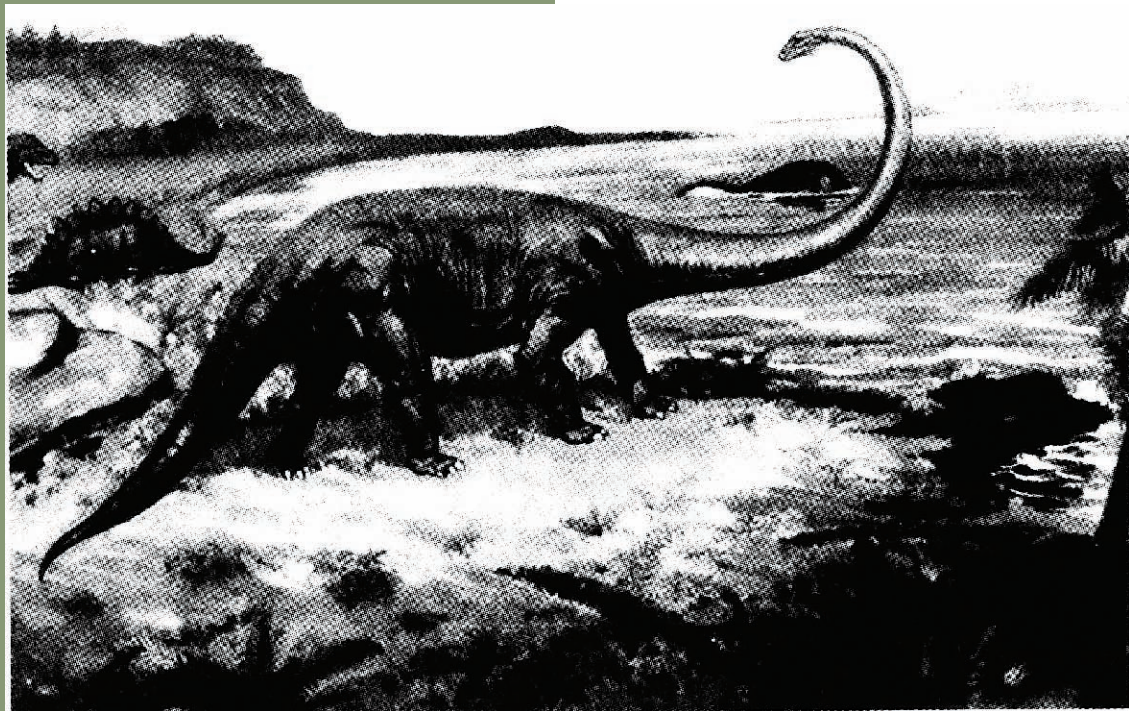
后在马家户沟、上盐沟、韩家户沟的侏罗纪享堂群地层中，发现并发掘出相当完整的蜥脚类恐龙骨体化石，与此同时，发现了一些剑龙的骨板化石和一件可能是兽形类的小脊椎动物化石。

当所有发掘、采集工作结束后，这些化石全部装箱，运往北京中科院古脊椎动物与古人类研究所。

在甘肃省兰州市海石湾地区恐龙化石发现约10年之后，地质学家们又在四川省合川县发现了一具比较完整的恐龙化石，这具恐龙化石也被运往北京。

1964年初秋，中国古脊椎动物学泰斗杨钟健和赵喜进对甘肃海石湾发掘的蜥脚类恐龙化石标本和四川合川发现的恐龙化石标本进行比较研究。在杨钟健主持下，中科院古脊椎动物与古人类研究所开始了甘、川两具恐龙化石装架、复原工作。甘肃兰州海石湾发掘的这类恐龙化石，其骨骼按结构装起来，约有22米长，其化石重达1吨多，因此，鉴定、研究、装架工作十分艰巨。

从1964年的秋天到1965年的初夏，经过近一年时



马门溪龙复原图

间的工作，两具恐龙化石的装架、复原工作才得以完成。其中，以四川合川出土的恐龙化石为主，装架的恐龙化石正式命名为合川马门溪龙正型标本，运回成都地质学院保存。甘肃省兰州市海石湾地区出土的恐龙化石被命名为合川马门溪龙副型标本，一直珍藏在中科院古脊椎动物与古人类研究所。

2001年12月，半个世纪前在兰州海石湾出土的亚洲最大恐龙化石复制精品，历经坎坷，运回故里兰州，存放在甘肃省博物馆。

我国最大的一具古象化石——黄河剑齿象

黄河古象的发现地在甘肃陇东合水县的马莲河畔。

黄河古象的发现极具偶然性。1972年的冬天，甘肃合水县板桥公社田窑大队穆旗生产队的水利施工工地上，成千上万的工人、农民和干部正在兴建水利工程。

1973年元旦刚过，在马莲河畔挖砂的民工发现了一对粗壮的古象门齿化石。虽然弄不清这些“龙骨”是什么，但他们当即将这些庞然大物封存起来，并报告了合水县文化馆及上级主管部门。甘肃省文化局闻讯后，一方面派出工作人员前往调查，一方面函告中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。当年4月5日至5月17日，由中国社会科学院古脊椎动物与古人类研究所、甘肃省博物馆、庆阳地区



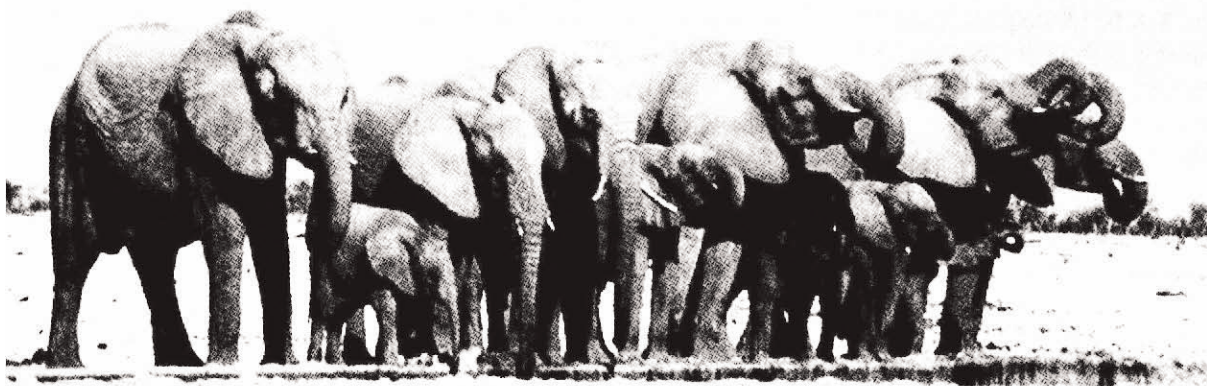
完整的铲齿象头骨化石

文化馆、合水县文化馆分别派人员组成发掘队进行了发掘。

寒冷的气候，坚硬的土质，非常松脆的古象骨骼化石，这些都给发掘工作带来难以想象的困难。但当地政府部门十分支持，在该地进行地质勘探的有关专业部门在物质和技术上也提供了有力的援助，专家、技术人员和广大民工在春寒料峭的发掘现场艰苦地工作了35个日日夜夜。

这头古象的骨骼化石占地12平方米左右。在发掘过程中，令人们感到惊奇的是，中外发现的古脊椎动物化石，骨架大都是躺卧式的，而眼前这具古象的骨架，其遗骨化石仍然侧站着，保持着一个不站不卧的姿态。

在发掘过程中，象舌骨化石的发掘很有戏剧性。



黄河古象



黄河古象化石复原图

发掘人员挖出了一块又长又扁且一端分叉的骨头，有人推测这是一块鹿角化石。于是，近的村民传说发掘队从古象肚子里拉出了一头小鹿。后来，经专家考证，才知道这是象的舌骨。专家们解释，黄河象保存了舌骨的左右大角及左右甲状角，且十分完整，这是我国发现的第一件较完整的象舌骨化石。

黄河古象化石发掘现场距离地面约30米深，要把这笨重而又珍贵的化石运上来非常困难。后经调集几百名民工凿开岩层，又分段包干开出了一条简易公路，才用吊车、卡车等运输工具把化石从30米的深处运了上来，并装箱运往北京。

化石标本运到北京后，专业技术人员立即开始了紧张的修复工作。从1973年6月至1974年6月，对这具古象化石进行了修复、装架和研究，由于在发掘和运输过程中，有些化石受到了不同程度的损坏，技术人员还得将破损的化石用石膏进行修补和复原。装架复原的古象身高4米，体长8米，门齿3米多，是我国已经发现的最大一具古象化石。

古象化石修复完毕后，著名的古生物学家周明镇和黄万波、张玉萍等人开始了紧张的研究工作。根据这具古象化石的形态特征，科学家们将它鉴定

为剑齿象。当时的专家、学者认为，这是剑齿象的一个新种。由于它发现于黄河流域（马莲河系黄河支流），而黄河是中华民族的母亲河，因而研究人员就给它取名为“黄河剑齿象”，俗称“黄河古象”。

身生双翼翱翔蓝天的恐龙——庆阳环河翼龙

庆阳环河翼龙是在庆阳石油大会战中由几个采石料的农民发现的。

1978年5月，长庆油田石油大会战在甘肃庆阳县境内全面展开。三十里铺公社的农民为油田建设提供石料，他们在环河边炸石取料。被生产队派往工地采石料的有青年农民麻小阳。麻小阳干活有个习惯，每天总要把开采的石料按油田的要求，分类堆



庆阳翼龙

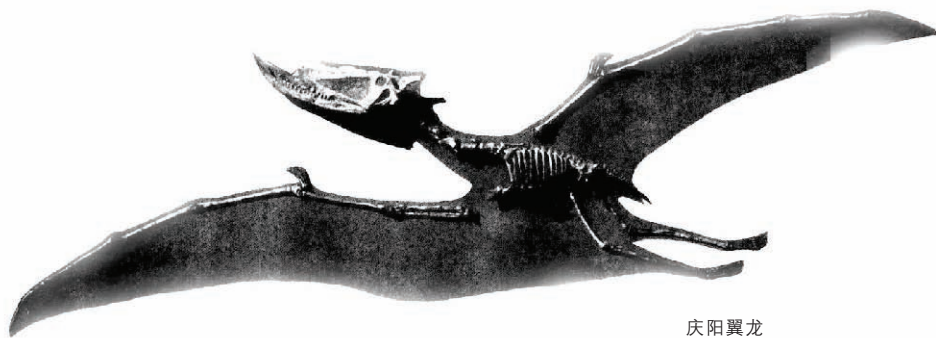
放送交。一天早晨，他出工时见开采的石料满地乱堆，就开始分拣，忽然，一块上面有画儿的石头吸引了他。他抱起石头细看，那块石头上果真就有幅“画儿”。他再看旁边的几块石头上也都有“画儿”。他不相信有谁会吧“画儿”画到石头上，便用手摸了一摸，却发现那“画儿”不是画上去的，也不是刻上去

的，而是原本石头里面就生着的。他猜想这可能就是人们常说的“龙骨”了。他叫来旁边几个正在搬石头的小伙子，告诉他们他发现了“龙骨”。但其他人左看右看，都不太相信。

麻小阳却觉得他发现了化石。他又急忙跑到新开采石料的河边去看，只见石崖上断开的化石清晰可见。他又到料场仔细搜寻了一遍，把那些大大小小上面有“画儿”的石料都分放在一起，数了数，有20多块。他首先找到生产队长，报告他发现了化石。后来，他和两个社员赶到县城，找到长庆油田指挥部勘探处，报告了采石料时发现化石的事。长庆油田指挥部勘探处对这个报告很认真，很快便派了杨希荣、钟小春两位研究人员赶到了三十里铺采石场。

杨希荣和钟小春仔细察看了已采集的化石和断壁上的化石层，断定这是一个大约1亿年前晚侏罗世时代的动物化石，具有很高的学术价值。于是，一面采取措施保护化石发掘现场，一面告知北京中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。

5月中旬，中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员董枝明日夜兼程，从北京赶到庆阳。董枝明赶到采石场时，杨希荣和钟小春正在忙着绘制化石产地剖面图。已经保护起来的现场，是一堵由一层层暗紫灰色、灰白色、紫红色和蓝灰色砂岩组成的崖壁。化石就在那层紫红色砂岩中。董枝明仔细一



庆阳翼龙

看，像是翼龙的翼掌骨。可他刚到现场，不能轻率确定，他试探性地询问两位同行：“你们发掘几天了，初步认定是什么化石？”

杨希荣他们回答说：“好像是翼龙化石，可惜采石爆破损坏得很厉害，一时还很难下结论。”

董枝明看了看红色砂岩上的翼龙翼掌骨化石，同意他们的看法。便又问：“那些采集起来的化石呢？”在一旁的麻小阳说：“我已经全都抱回家里保护起来了。”

麻小阳的家在街镇边一座地坑式的院子里，20多块化石都在窑旁边一堵低矮的墙头上摆着。董枝明和杨希荣、钟小春把化石一块一块细细检查了一遍，又到河边把红砂岩上的化石小心翼翼地凿取下来，摆在院子里，一一鉴别研究，原样拼接，虽说有些残缺，但是，一只翼龙的基本形体已经呈现出来了。这让在场的人们感到非常兴奋。

董枝明将采集、发掘到的所有化石全部装箱，运回北京，鉴别、研究、整理，整整用了四年时间，于1982年4月完成了庆阳翼龙的发掘报告《鄂尔多斯—翼龙》，第一次将庆阳翼龙公诸于世。

庆阳翼龙的发现成为中国古动物界，特别是翼龙研究学界的一件大事。这是因为翼龙和恐龙虽然同属中生代称雄地球的空中霸主和陆地霸主，但地层中保存的恐龙化石十分丰富，而翼龙化石却格外的贫乏和稀少，它就显得很珍贵了。

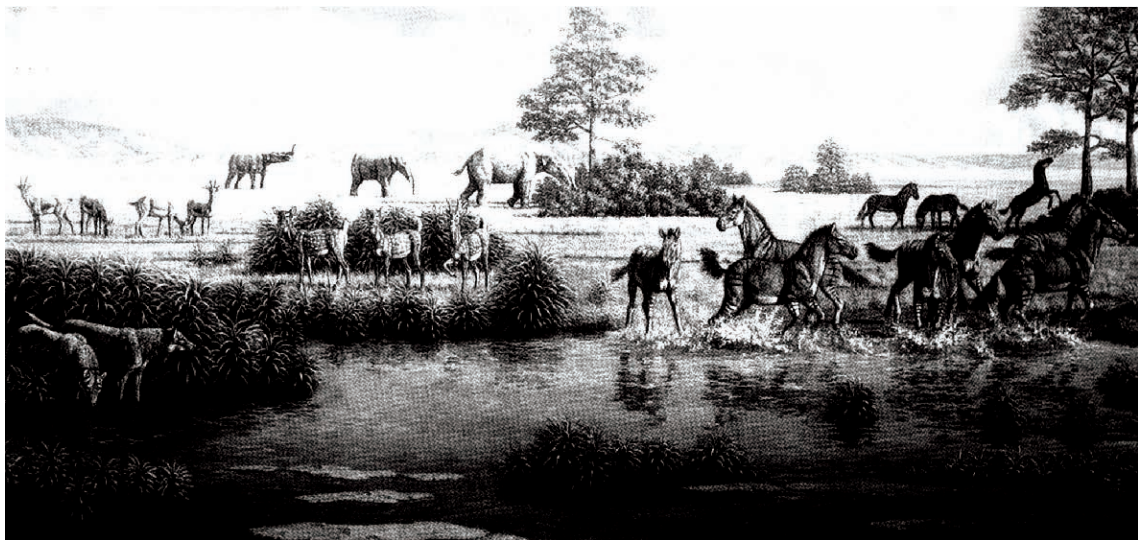
属种众多的古动物化石——和政古生物化石

和政古生物化石的发掘和收藏与农民赵永昌分不开。

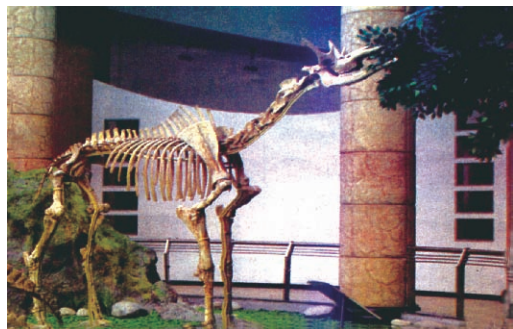
和政县达浪乡杜家崖村坐落在广通河畔，那里山大沟深，自然条件很差。东乡族农民赵永昌和乡亲们一样，日子过得十分艰难。当地农民犁地时挖出动物身体一样的东西，但他们并不知道这是珍贵的史前文物，而把它们当作一种药材卖掉了。1964年，为穷困逼迫的赵永昌带着他的兄弟赵永富开始挖这种被称为“龙骨”的药材，指希望能换点油盐钱。所谓“龙骨”，也就是动物牙齿化石，当地农民把它当作中药材，廉价地卖给药材公司。当时，每公斤动物牙齿化石才卖2元钱，而铲齿象的牙齿化石才卖3元钱。农民们把挖出来的化石敲碎，只取其牙齿化石，其余骨骼丢失，致使大量的古脊椎动物化石遭到破坏，没有人能准确地说出因此共损失了多少化石。尽管赵永昌当时和大多数人一样，没有一点文物知识，但他对这些“龙骨”产生了浓厚兴趣，除了把一些零碎的“龙骨”拿去当中药材卖之外，他暗暗把较为完整的龙骨清理好，仔细保管起来。

从那时起，赵永昌与这些“龙骨”结下了不解之缘。那时，他的日子过得相当艰难，常常是吃了上顿没下顿，但除了自己挖“龙骨”之外，还翻山越岭到广河、东乡、临夏等地陆续收购了不少“龙骨”。这事让他感到终生自豪，他说，那时收集“龙骨”容易，也便宜，要不是这样，我现在哪有这么多的“龙骨”上交给国家。

在30多年挖掘古动物化石生涯中，赵永昌历经磨难，几次被压在洞中，险些丧命。他挖的洞子最深达200多米，在一般人看来简直难以想象。但对于赵永昌来说，除了生活所迫之外，更重要的是他对挖掘与收集“龙骨”已经到了痴迷的程度了，甚至在生活有了保障之后，他依然如此，其实，“龙骨”已经成为他生活，甚至是生命的组成部分了。除了他自己，他还影响着他的儿子、女婿，在务农之余，和他们一起挖掘与收集“龙骨”。挖掘“龙骨”的过程不只是出力流汗的过程，而是要冒着生命危险的，因为大部分发掘都是在深洞中进行。他们点上煤油灯，冒着洞子随时都有可能坍塌的危险，爬进爬出，小心翼翼地挖掘，一件一件地收藏。遇到较大的“龙骨”难以从洞口拖出，便重新



和政的远古时代



和政羊化石复原图



陆龟化石群



和政化石采挖地

拓宽洞壁，并且用绳子一点一点地拉出洞来。

发掘中有艰险，也有欣慰。1974年的冬天，忙了一年农活的赵永昌闲了下来，和往年一样，到处收集“龙骨”。这个冬天，赵永昌顶着太子山凛冽的寒风，带着干粮，扛着铁锹和镐头，前往距家几十里路的大深沟。在这个冬天，赵永昌第一次有了完整的收获：他挖掘出六具完整的犀牛头骨。他的直觉告诉他，这一发现非常重要，于是他回家后立即向临夏州有关部门做了汇报，并由此引起了州有关部门的重视。

在长期的挖掘中，赵永昌也总结出不少经验。他能根据土层、土质，判断出里面会有什么化石。譬如，犀牛、三趾马、剑齿虎、猎豹、长颈鹿化石一般在黄土层中，大象等化石一般在砂土层中，根据不同的土层，平挖进去，几乎不会有什么差错。随着手中化石数量和种类的不断增多，如何使化石得到有效保护，发挥其研究价值和珍藏价值，成了困扰赵永昌的一大难题。在此期间，尽管有许多人怀着不同的目的，愿出高价收购他手中的化石，而他也急需用钱，但他从未动心拿化石去卖钱。这位憨厚、朴实的庄稼汉开始四处写信，希望这批化石有个好归宿。1978年9月，他发出的信终于有了回音，上海自然博物馆复信让他带化石去上海。这让他极其兴奋，带着100多件化石匆匆赶往上海。这批包括犀牛、龟、三趾马等种类珍贵化石受到专家学者的高度评价，并被该馆全部收藏。以后，赵永昌背着化石，又走访北京、南京、甘肃等许多地方的博物馆，请求鉴别、定位，部分化石被上述博物馆收藏。

赵永昌是和政远古时代生物历史的最重要发现者和保护者，和政县最初收藏的1000多件化石，全部是从这位农民手中征集的。在以后的时间里，赵永昌先后将4000件化石上交给和政县文化馆。就在2001年1月，赵永昌将家里的最后1000件化石交给了和政县文化馆。

1977年4月，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员邱占祥得到在甘肃境内发现化石的消息后，立即从北京赶到临夏进行考察。当时，临夏州领导考虑到赵永昌发掘与收藏的化石有了一定的积累，就介绍他们认识。邱占祥到赵永昌家中看了他10多年来的收藏，对一个农民痴迷于化石的收藏心理赞叹不已，经过初步察看，认为相当有价值。后来，他干脆就住在赵永昌家里，晚上对这些化石进行考证研究，白天由赵永昌带着他进行实地考察。在半个多月的时间里，邱占祥走遍了广河、东乡、临夏等地的山坡沟谷，考察了50多个化石发掘点，对当地古生物化石的分布情况有了较为全面地了解。在对化石进行初步的研究后，邱占祥更是惊叹不已。在这些化石中，有距今2000多万年的陆龟类动物的化石，有距今1300万年的剑齿虎、鬣狗等食肉类动物以及同时期的象、犀牛、三趾马、羚羊、两角长颈鹿和四角长颈鹿等食草类动物。面对这样的发现，邱占祥无法不激动。现在他面对的这些化石标本，无论是在品种、数量还是在质量上都可以和以前发现的化石相媲美，绝对可以填补我国古哺乳动物化石收藏中的一个重要空白，具有极高的收藏价值。

亚州最大的恐龙足印化石——永靖恐龙足印化石

1999年7月，甘肃地勘局第三地勘院古生物研究开发中心主任、高级工程师李大庆结合自己在甘肃境内从事区域地质调查的经验，根据前人在甘肃进行地质考察和研究的资料，决定在兰州—民和盆地一带，进行更深层次的古生物地质调查，而且将重点放在恐龙足印化石方面。

早在1947年，中国石油之父孙健初先生进行西部石油地质调查时，在海石湾地区马家户沟发现马门溪龙化石及巨型的鳄类骨骼化石。在40年代末、50年代初，有地质学者在该地区发现了蜥脚类的剑龙类恐龙骨骼化石。在60年代初，兰州大学谷祖刚教授也在该地区发现过恐龙足印化石。1997年，中国地质大学和甘肃省地勘局在该地合作进行1:5万基础地质调查时，也曾发现过恐龙足印化石。

1999年7月，李大庆高级工程师在经过反复研究与筛选之后，决定将古生物地质调查的方向定在永靖县境内的盐锅峡一带，并且开始进行野外实地调查。一个多月的时间过去了，没有大的收获，但他们的调查依然进行着。

1999年8月26日，李大庆领着几位工人从盐锅峡大坝沿黄河北岸向西开始进行古生物地质调查。临近中午时分，他们到达了一条小冲沟下面。那时天太热，大家都感觉到有些累，便休息了一会儿。李大庆虽说身体在休息，但眼睛和脑子却没有休息。他发现眼前的小冲沟是一条砂岩，如果有露头的话，可能会好找一些。此时是下午两三点钟，毒花花的太阳让李大庆有些害怕，他站起来让司机淘子从小冲沟先上去。

淘子刚上去了一会儿，就大声喊：“李工，上来。”李大庆赶紧就往上冲。快到淘子跟前时，淘子指着一块化石问是不是恐龙足印。

李大庆说：“就是。这样的就是恐龙化石！”

淘子不知什么时候坐在一块化石上面，见李大

庆说那一块是化石，就说：“我屁股底下这个也肯定是啦。李工你看这是不是化石？”他起来看了一眼说：“当然是啦。”李大庆开始对这两处化石点进行仔细观察。

它们属于自然露头。这是孤立出现的两个恐龙足印化石，而且行走的方向也不同。周边也都被风化了，有些变形。天虽然很热，但李大庆还是很兴奋。他知道，像这样的恐龙足印化石也是一种发现，但不能说明任何问题。这地方应该有能说明问题的发现。随后，李大庆让大家散开找。

李大庆有一个叫张巨诚的同事继续往山上爬。爬了大概有两三百米远的距离，刚拐了一个山弯，李大庆一眼看过去就有一个三趾的脚印。再往下1米处还有一个坑。



三趾马头骨

李大庆目测了一下，前后两个点直距也就200多米。这就是他们后来发掘的这个点，也就是现在已经清理出来的那个400多平方米的恐龙足印化石现场。

根据已经发现的这两个足印化石所呈现出来的前指印，他们开始往前挖掘。李大庆根据步幅判断，觉得这两个足印应该是一个两足行走的东西。当往右边再前挖1米时，一个足印再次出现，这些应该是一组足印。李大庆认为，如果再往前挖肯定还会有足印。基本上是在1~1.1米就会出现一个足印。当大家继续往前挖时，突然出现一个垂直方向的足印。

李大庆认为这是另外一组足印。这两组呈十字

交叉重叠的状态。他们又顺着十字交叉的后一组方向开始往山里发掘。这个方向面临的是一个陡坎，真正推进的速度很慢。但他们依然没有停止。这个时候他们发掘出来一个半圆形大坑。李大庆说他当时的第一个感觉认为这个能量关系是不匹配的。从沉积的角度分析，这个大坑是由外力作用形成的，和形成岩石层面的能量环境是不匹配的。于是，他决定继续往里掏，结果又出现了一个足印。前面一个小的坑，后面一个大的坑，中间有一点重叠。经测量，后面这个坑长为1.18米，宽为0.9米。

李大庆后来说：“这是发现第一个大蜥脚类恐龙足印化石时的情景。以前的资料从未显示有这么大的足印。这让我感到吃惊，怎么有这么大的坑？”

挖掘依然在进行。集中发掘是2000年4~6月，而且是顺着这个“大家伙”前指的方向往前挖。李大庆认为前面应该还有足印。但面对横在前面的陡坎，再挖两三天才能挖到预定的距离。大家的担心

是时刻存在的。结果再挖了两天后，又一只恐龙足印呈现了出来。李大庆认为，作为一种判断，这可能是一种四足行走的足印。四足行走不可能是一条线，应该在往内侧的位置有一只足印。他便吩咐再往内侧的位置挖，结果又出现了一只足印。

到此为至，李大庆的思路就更加明确了。他认为再往前、往后挖，都应该出现足印。只要出现就证明这种判断是正确的。李大庆这时集中人力开始大面积挖掘。方向很明确，就是再往前、往后挖。结果就出现了一大片“足印”。这就使他们的发掘方向更加明确。往上，根据判断脚印应该是变浅，再往前挖，靠近陆地，脚印可能会消失。应该往下挖，往水深的方向挖，脚印应该会越来越清楚。结果又出现一组横向交叉的脚印。

这一组就是所说的世界最大的恐龙脚印化石，其长为1.5米，宽为1.2米，是世界上目前发现的最大的恐龙足印化石之一。



和政古动物化石博物馆