

## مقاله پژوهشی

### فناوری ساخت و تحولات معماری دخمه زرتشتیان ترک آباد در اردکان یزد

ذات الله نیک زاد\*

۱- هیأت علمی پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۲۶، پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۵)

#### چکیده

دخمه‌ها، بناهایی آیینی ویژه درگذشتگان زرتشتی است. این گونه بنا که با تهرنگ گرد و حجم استوانه‌ای ساخته می‌شدند، اقسام و گونه‌هایی دارد. بیشترین دخمه‌های برپای ایران در منطقه یزد به‌جا مانده و همه آن‌ها به سده‌های پس از اسلام تعلق دارند. این بناها به‌طور مستند و جامع شناسانده نشده‌اند. دخمه ترک‌آباد واقع در حوالی اردکان یزد یکی از این دخمه‌هاست که بنایی است خشت و گلین با تهرنگ گرد و فضاهایی در داخل آن به‌نظم و چسبیده به حصار قطور چینه‌ای قرار دارند. دخمه یک ورودی به داخل دارد که به حیاط گرد میانی منتهی می‌شود. ویرانه‌ای نیمه‌برپا از این دخمه به‌جا مانده و با انجام یک فصل کاوش باستان‌شناسی در سال ۱۳۹۶ بخشی از فضاهای آن روشن شده است. همانطور که درباره دخمه‌های دیگر مستندات فنی کمی تهیه شده و تحلیل معماری دقیقی نشده‌اند، وضع درباره این بنا نیز چنین است، ضمن اینکه جستجو درباره تاریخ بنیان و تحولات آن نیز دچار ابهام است. تا جایی که این دخمه دو مرتبه در فهرست آثار ملی به ثبت رسیده است؛ یک‌بار با قدمت قاجاریه و بار دیگر با قدمت صفویه. پرسش این است که، جزئیات اجرایی و مهندسی ساخت دخمه ترک‌آباد چیست و از این راه تحولات تاریخی بنا به چه ترتیبی بازشناسی می‌شود؟ تحقیق با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی به انجام رسیده است. علاوه بر مراجعه به اسناد کتابخانه‌ای، داده‌های پژوهش عمدتاً از راه مطالعه میدانی فراهم شده است. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که دخمه ترک‌آباد به‌لحاظ ساختار معماری و تاریخ ساخت متفاوت از سایر دخمه‌ها است. برای برپایی این بنا تمهیدات مهندسی خاصی مانند ایجاد ایزولاسیون لرزه‌ای به کار برده‌اند که با نهادن یک لایه شن در زیر دیوارهای باربر ممکن می‌شد. برپایه مطالعات تاریخی، دخمه در سده هشتم هجری برپا بوده است که می‌تواند با مهاجرت گروهی از زرتشتیان از فارس به حوالی ترک‌آباد و شریف‌آباد یزد مرتبط باشد. شواهد موجود نشان دهنده پنج دوره تحول و دگرگونی معماری است که شامل: بنیان حصار بیرونی، ساخت آرامگاه‌ها، یک‌دوره تعمیرات، ساخت دیوار گرد داخلی و مهر و موم شدن دخمه است.

واژگان کلیدی: معماری خشت و گلین، جزئیات ساخت معماری، دخمه زرتشتیان، ترک‌آباد اردکان.

## ۱- مقدمه

میراث معماری زرتشتیان در یزد با آثار معماری گوناگونی بازشناسی می‌شود. دخمه‌ها در زمره آثار شاخص اند که تعدادی از آنها به‌جا مانده است. یک دخمه در باغات ترک‌آباد اردکان، دو دخمه در دشت حوالی شریف‌آباد، دخمه اله‌آباد بر بالای بلندای روبروی این روستا، دو دخمه بر کوهچه‌هایی در یزد که اکنون به صفائیه شهرت دارد، یک دخمه بر بلندای سر راه یزد به تفت، موسوم به دخمه باستانی و دخمه دیگر موسوم به دادگاه چم از توابع تفت برپا هستند (جدول ۱). جز دخمه ترک‌آباد که کهن‌تر از هم‌گونه‌های خویش است، همه بناهای یادشده از عصر قاجاریه تا پهلوی نخست ساخته شده اند و تا چند دهه پیش استفاده می‌شدند. از نظر تبارشناسی معماری دخمه‌ها در یزد روزگار پس از اسلام و شناخت مهندسی به‌کار رفته در آنها، تک‌نگاری بنای ترک‌آباد از اعتبار کافی برخوردار خواهد بود تا در قالب پژوهشی جداگانه عرضه شود.

بررسی میدانی این پژوهش هنگام نخستین فصل کاوش باستان‌شناسی، که در ۱۳۹۶ش به سرپرستی استاد مهدی رهبر پیش می‌رفت، کلید خورد و با پیشبرد مرمت اضطراری در آخر کاوش ادامه یافت. باز بودن بخش‌های گوناگون بنا و شکافته بودن اغلب عناصر و ساختارهای معماری این امکان را پدید آورد که بتوان با دقت به معاینه بخش‌های مورد نیاز پرداخت و نقشه‌های آن را ترسیم کرد، با این هدف که از دریچه فن‌شناسی معماری از این بنا شناخت حاصل شود.

بنای مورد نظر این نوشتار دو بار در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. یک‌بار با عنوان دخمه دیلم، به شماره ۹۲۸۵ در تاریخ ۱۳۸۲/۵/۷ با قدمت دوره صفویه (گزارش پرونده ثبت بنا، به شماره ۹۲۸۵) و بار دیگر با عنوان دخمه ترک‌آباد، به شماره ۱۰۴۲۶ در تاریخ ۱۳۸۲/۷/۱، با قدمت دوره قاجاریه (گزارش پرونده ثبت بنا، به شماره ۱۰۴۲۶) ثبت شده و پرونده مکتوب و مصور دارد. با اینکه دو تاریخ صفویه و قاجاریه برای قدمت بنا پیشنهاد شده، با این حال چندان دقیق نیست و در این جا محل بحث است.

## پرسش‌های پژوهش

پرسش کلان: جزئیات اجرایی، مهندسی ساخت و تحولات تاریخی دخمه زرتشتیان ترک‌آباد اردکان چیست؟  
پرسش‌های جزئی: ۱- با توجه به طرح معماری و کارکرد دخمه، چه فناوری‌هایی در مهندسی ساخت بنا به‌کار رفته است؟ ۲- بنیان، توالی و دگرگونی ساختمانی دخمه با استناد به شواهد موجود و اجزای ساخت چیست؟

## ۲- ضرورت و اهمیت پژوهش

بناهای آیین زرتشتی در پس تغییر و تحولات فراوان و عمیق پس از اسلام چندان شناخته نشده اند. بیشترین آگاهی درباره معماری زرتشتیان مربوط به روزگار باستان و از دریچه تحقیقات باستان‌شناسی است. معماری تابع فرهنگ جاری هر زمان نیست و به سبب کارکردهای مذهبی و فرهنگ زیست‌های متنوع می‌تواند متفاوت جلوه کند. معماری دخمه‌های یزد با دقت و به‌طور مستند شناخته نشده اند. فناوری معماری یا مهندسی به‌کار رفته در بناهای خشتی در پس مرمت‌ها و مداخله‌های گسترده پنهان مانده یا دگرگون می‌شوند هم‌چنین ممکن است در اثر فرسایش‌ها از بین بروند. هنگام کاوش‌های باستان‌شناسی، درباره مسایل معماری و اجزای بناها کم‌تر موشکافی و تحقیق انجام می‌شود.

فن‌شناسی بناهای تاریخی ایران موضوع مهمی است که با دقت و انجام مستندنگاری خاص در تک تک بناهای تاریخی ممکن خواهد شد. برای آگاهی از مهندسی به کار رفته در بنای دخمه، که ساختمانی با کارکرد ویژه برای مردگان بوده است، دانستن جزئیات ساخت به شناخت مورد هدف کمک زیادی خواهد کرد. مطالعه تک‌نگاری یک اثر معماری، علاوه بر مشاهده ظاهر و اجزای قابل دیدن در دسترس، نیاز به شواهدی است که به‌طور معمول بیرون از دسترس محقق قرار دارد و گاه ضرورت دارد بنا و عناصر آن شکافته شده و لایه‌ها برداشته شود تا بتوان برای پرسش‌ها و ابهامات پاسخ مستند و منطقی یافت. در این موارد دست بردن در بنا کار آسانی نیست و گاه ناممکن می‌شود. وضع این بنا، امکان مساعدی را بوجود آورده که نگارنده توانسته به مشاهده اجزائی که در پس ساختارها وجود داشته پیردازد.

### ۳- پیشینه پژوهش

دانشورانی چند درباره معماری زرتشتیان تحقیقاتی را منتشر ساختند، اما کم‌تر به بنای دخمه‌ها توجه نشان دادند. از جمله گرد گروه که پژوهش مهمی درباره آتشکده‌های زرتشتیان یزد به‌انجام رساند (Group, 1971: 263-288) یا آندره گدار و ماکسیم سیرو نیز چنین تحقیقاتی را پیش برده و در *آثار ایران* منتشر کرده بودند (گدار و دیگران، ج ۱، ۱۳۸۵: ۱۱-۹۲). رشید شهردان در *پرستشگاه زرتشتیان* فهرست دخمه‌ها را آورده و تاریخ و بانیان ساخت آن‌ها را ذکر کرده است (شهردان، ۱۳۳۶: ۲۶۶-۲۶۵). ایرج افشار در ضمن مطالعات گسترده، بناهای تاریخی زرتشتیان را در *یادگارهای یزد*، بررسی کرد و با اشاره به مطالب شهردان، به معرفی چند دخمه پرداخت (افشار، ج ۲، ۱۳۵۲: ۸۱۳-۸۴۹). مری بویس در *تاریخ کیش زرتشت*، اشارات کوتاهی به دلایل اسکان زرتشتیان در ترک‌آباد و شریف‌آباد در سده‌های میانه هجری کرده است (بویس، ۱۳۷۷: ۲۴۴-۲۴۶). حسین مسرت در *یزدنامه* نوشتاری با عنوان «دخمه‌های زرتشتیان یزد» دارد که نظری اجمالی به مکان و تاریخ این بناها داشته است. (مسرت، ۱۳۷۱: ۳۵۹-۳۷۰). نسیم علیپور در ضمن تحقیق دانشجویی، دادگاه (دخمه) چم را به‌طور اختصاصی مورد بررسی قرار داد و پیشنهادهائی برای مرمت آن ارائه کرد (علیپور، ۱۳۸۴). برج خاموشانی به قطر ۲۰ متر که در حفریات باستان‌شناسی بندیان کشف شده، موضوع پژوهش مهدی رهبر بوده است. او درباره کارکرد تدفینی و تعلق این بنا به زمان خسرو دوم ساسانی نکات بااهمیتی را ذکر کرده است (رهبر، ۱۳۸۶: ۱۳۲). علیرضا شاه‌محمدپور همین برج را از نظر معماری و فرم معماری مورد بررسی قرار داده و نشان داد صورت تکاملش در مقایسه با بنای مشابهی که در بالاندی قزاقستان کشف شده، چگونه بوده است (شاه‌محمدپور، تابستان ۱۳۸۹). جز دو پژوهش آخر، باقی پژوهش‌های پیش‌گفته، همگی به‌اجمال درباره دخمه‌ها گفتگو به‌میان آورده‌اند. مرور این پژوهش‌ها معلوم می‌دارد، نیاز است به دخمه‌های یزد از نظر مسایل معماری، مهندسی ساخت و تاریخ معماری، به‌طور دقیق و مستند توجه نشان داده شود.

### ۴- یافته‌های تحقیق درباره دخمه زرتشتیان:


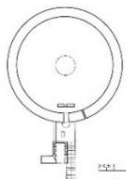
#### ۴-۱- معماری و کارکرد دخمه‌های یزد

دخمه، برج خاموشی و دادگاه که همگی اشاره به یک‌گونه بنا دارند، بر اساس آداب دینی، برای نهادن اجساد و نگهداری استخوان درگذشتگان پیروان زرتشتی برپا داشته می‌شدند (شهردان، ۱۳۳۶: ۲۶۵؛ مسرت، ۱۳۷۱: ۳۶۰). چند دهه‌ایست که با تغییر آیین خاکسپاری، از این‌گونه بناها با کارکرد پیشین استفاده نمی‌شود. ویژگی مشترک معماری دخمه‌ها شامل: گرد بودن تهرنگ، داشتن حجم استوانه‌ای و وجود فضای باز در میان ساختمان، برخورداری از کم‌ترین روزن است. کارکرد دخمه‌ها

به این نحو بوده که اجساد مردگان را پس از حمل به این مکان، در معرض فضای باز قرار می‌دادند تا ضمن متلاشی شدن، پرنده‌ها لاشخور از گوشت‌شان تغذیه کنند، سپس بقایای اجساد که عمدتاً شامل استخوان و مو و کفن بوده، به فضای ویژه نگهداری این بقایا (استودان) منتقل می‌شد و در آن جا باقی می‌ماند. دخمه‌ها ملحقاتی هم داشتند که به فاصله از بنا استقرار می‌یافتند. در پیرامون دخمه‌هایی نظیر دادگاه چم تفت و دخمه‌های صفائی یزد، که بر بلندا قرار دارند، خپله‌هایی ساخته شده که مردم محله‌ها و آبادی‌های زرتشتی‌نشین برای گرامیداشت درگذشتگان و به‌جا آوردن آیین‌های مربوط و دادن نذورات در آن فضاها گرد هم می‌آمدند. بناهایی مانند آب‌انبار و برج هم در این اماکن دیده می‌شود (مسرت، ۱۳۷۱: ۳۶۶-۳۷۰). برای پرهیز از انتشار آلودگی، دخمه‌ها معمولاً دور از آبادی و کشت و کارها ساخته می‌شدند. جز دخمه‌های ترک‌آباد و شریف‌آباد که در دامن دشت و با مصالح خشت و گل ساخته شده‌اند، باقی دخمه‌ها (اله‌آباد، صفائی، باستانی و چم) بر روی بلندی صخره‌ها برپا شده و مصالح عمده آن‌ها سنگ است. معلوم می‌شود مکان‌یابی این نوع بنا با توجه به شرایط جغرافیایی و شکل زمین تعیین می‌شد. معلوم می‌شود که اصراری بر استقرار دخمه‌ها بر فراز بلندی‌ها وجود نداشته است (جدول ۱). موارد یادشده درباره دخمه‌های متأخر و موجود صادق است و بنا به پژوهش و کشفیات رهبر در بندیان و استناد به موارد دیگر در بوشهر، شوش و شوشتر، در دوره ساسانی در برج‌های خاموشی تدفین صورت می‌گرفت (رهبر، ۱۳۸۶: ۱۳۲)، به همین سبب این بناها نزدیک مناطق مسکونی و ساخت و سازهای دیگر قرار داشتند نه دور از آبادی.

جدول ۱: ویژگی معماری دخمه‌های یزد (نقشه‌های پایه از مرکز اسناد میراث فرهنگی، بازنگاری از نگارنده).

نام بنا / دوره تاریخی	ویژگی معماری و موقعیت	نقشه (ته‌رنگ)	عکس
دخمه ترک‌آباد سده هفتم / هشتم هجری	ته‌رنگ گرد - حیاط گرد میانی - فضاهای آرامگاه دورتادور حیاط - واقع در دشت		
دخمه شریف‌آباد سده چهاردهم هجری	ته‌رنگ گرد - دو لایه دیوار - حیاط گرد میانی - استودان در مرکز حیاط - واقع در دشت		
دخمه اله‌آباد سده چهاردهم هجری	ته‌رنگ گرد - یک لایه دیوار - استودان در مرکز حیاط - واقع در بلندا		
دخمه گلستان سده یازدهم هجری (?)	ته‌رنگ تقریباً بیضی - استودان در مرکز حیاط - واقع در بلندا		

		<p>ته‌رنگ گرد - استودان در مرکز حیاط - واقع در بلندا</p>	<p>دخمهٔ چم سدهٔ چهاردهم هجری</p>
---	---	--	---

#### ۴-۲- ویژگی‌های محیطی دخمه

محل استقرار دخمهٔ ترک‌آباد، محوطه‌ای هموار حوالی جنوب شرق روستای ترک‌آباد و غرب روستای دیلم، از توابع غربی شهر اردکان است. فاصله‌اش تا روستای ترک‌آباد در خط مستقیم بیش از ۳۰۰۰ متر است (تصویر ۱). امروز پیرامون بنا را باغ‌های پسته و انار (تصویر ۲ و ۱۰)، که چند دههٔ اخیر سر برآورده اند، فرا گرفته است. عکس‌های هوایی سالیان گذشته نشان از محوطه‌ای بی بر و زمین‌هایی بایر دارد (تصویر ۳). سبب اصلی دور بودن دخمه از آبادی‌ها و قرار داشتن در جایی که حتی مزارع و کشتخوان‌ها نباشند، مراعات مسایل بهداشتی و پرهیز از ابتلای انسان‌ها به بیماری‌ها و دوری از بوی مسمئز کنندهٔ اجساد مردگان در حال تجزیه شدن در درون دخمه بوده است. همین اصل با در نظر گرفتن فاصلهٔ ۳۰۰۰ متری در مکان‌یابی دخمهٔ شریف‌آباد در حدود شرقی اردکان و دیگر دخمه‌های یزد نیز مراعات شده است. دخمهٔ ترک‌آباد و دخمه‌های شریف‌آباد، در محوطه‌ای هموار جانمایی شده اند. دلیل اصلی آن به‌گمان می‌تواند مربوط به وضعیت پستی و بلندی زمین (توپوگرافی) آن حدود باشد به‌طوری‌که تا فاصلهٔ چندکیلومتری از این آبادی‌ها بلندای شاخصی وجود ندارد.



تصویر ۱: موقعیت دخمهٔ زرتشتیان واقع در اراضی ترک‌آباد اردکان (گوگل ارث، دسترسی ۱۳۹۸/۶/۱۵).



تصویر ۲: بنای دخمهٔ ترک‌آباد در میان کشتخوان‌های پسته و انار و ساخت و سازهای پیرامون. برای مقایسهٔ تغییرات محوطه در ۵۰ سال اخیر، با تصویر ۳ مقایسه شود (گوگل ارث، دسترسی ۱۳۹۸/۱۰/۴).



تصویر ۳: بنای دخمه ترک‌آباد در سوی شرق نزدیک به کشتخوان‌ها و از سوی غرب هم‌جوار با کویر و رشته‌های قنات، بر اساس عکس هوایی سال ۱۳۳۵ش (سازمان نقشه‌برداری کشور).

### ۳-۴- گزارش‌های تاریخی

روستای ترک‌آباد و دیلم‌آباد پیش از سده هشتم هجری وجود داشته است، زیرا بنا به نوشته‌های تاریخ یزد، در زمان مبارزالدین محمد مظفر چند روستا از جمله «ترک‌آباد» و «دیلم‌آباد» بارو کرده شد (جعفری، ۱۳۸۹: ۵۲). دیلم نزدیک ترک‌آباد در جنوب شرقی آن واقع است (تصویر ۱). دخمه زرتشتیان بین اراضی دیلم و ترک‌آباد قرار دارد. گزارش تاریخی درباره دخمه زرتشتیان بسیار اندک است و تلویحاً در خلال مطالب دیگر یافت می‌شود. با اینکه کتب تاریخ محلی یزد پس از سده هشتم و نهم هجری نوشته شده و نویسندگان جزئیات زیادی از وضع حیات و آثار این منطقه توصیف و تصویر کرده اند، اما تا حدود زیادی ذکر سرگذشت زرتشتیان و آثار متعلق به ایشان در سکوت گذشته است. در حالی که منطقه یزد همواره نشیمن‌گاه اصلی زرتشتیان در ایران شمرده می‌شد. در وقف‌نامه ربع رشیدی به تاریخ ابتدای سده هشتم هجری، اشاره کوتاهی به «مقبره مجوس» در حدود ترک‌آباد شده است. اصل متن این است:

«تمامت قریه نصرت‌آباد از قرای بلده میبد از توابع بلده یزد حدود اراضی آن متصل است به کشتخوان دیه افزودباقی (?) که مشهورست به دزوک و به کشتخوان مزرعه ظفرآباد و به کشتخوان مزرعه ترک‌آباد و به مقبره مجوس و به کشتخوان قریه بفرویه با تمامت حقوق و توابع از قنات عامر و غامر و باغات و حومه و حصار و دژ و حجرات و اصطبلات و غیر آن» (همدانی، ۲۵۳۶: ۶۰).

هرچند مطلب درباره یکی از موقوفات ربع رشیدی، قریه نصرت‌آباد، است معلوم می‌شود مقبره مجوس، که همان دخمه زرتشتیان به تعبیر مسلمین است، در محل به حد کافی از شهرت و معروفیت برخوردار بوده و به آن نشانی می‌دادند. به گمان می‌توان پنداشت که مقصود واقف از مقبره مجوس همین بنا بوده است. در این صورت دخمه را در زمان اتابکان (سده هفتم هجری) بنیان گذاشته اند و در سده هشتم به قدر کفایت شناخته می‌شد. مری بویس در تاریخ کیش زرتشت به مهاجرت گروهی از زرتشتیان فارس به منطقه یزد و آوردن دو آتش مقدس به حوالی روستاهای ترک‌آباد و شریف‌آباد اشاره دارد، که به سبب فشار و تنگناهای بسیار بوده است (بویس، ۱۳۷۷: ۲۴۴).



رشید شهردان که پرستشگاه زرتشتیان را در ۱۳۳۶ یزدگردی در بمبئی نوشته و گرد آورده، از وجود دخمه‌های یزد، چم، شریف‌آباد و ترک‌آباد خبر داده است. شریف‌آباد: دخمهٔ انجمن بوسیلهٔ مانکجی، گشایش ۱۲۲۵ی. دخمهٔ انجمن، گشایش ۱۳۳۰ی. ترک‌آباد: دخمهٔ انجمن ۳ عدد می‌باشد ولی مستعمل نیست؛ زیرا که زرتشتیان از آنجا رخت بر بسته اند. یکی از آنها هنوز سالم و دو به حال ویرانه می‌باشد (شهردان، ۱۳۳۶ی: ۲۶۶). دخمهٔ برپای دیگری، جز بنای مورد نظر این پژوهش، در پیرامون ترک‌آباد به چشم نمی‌خورد.

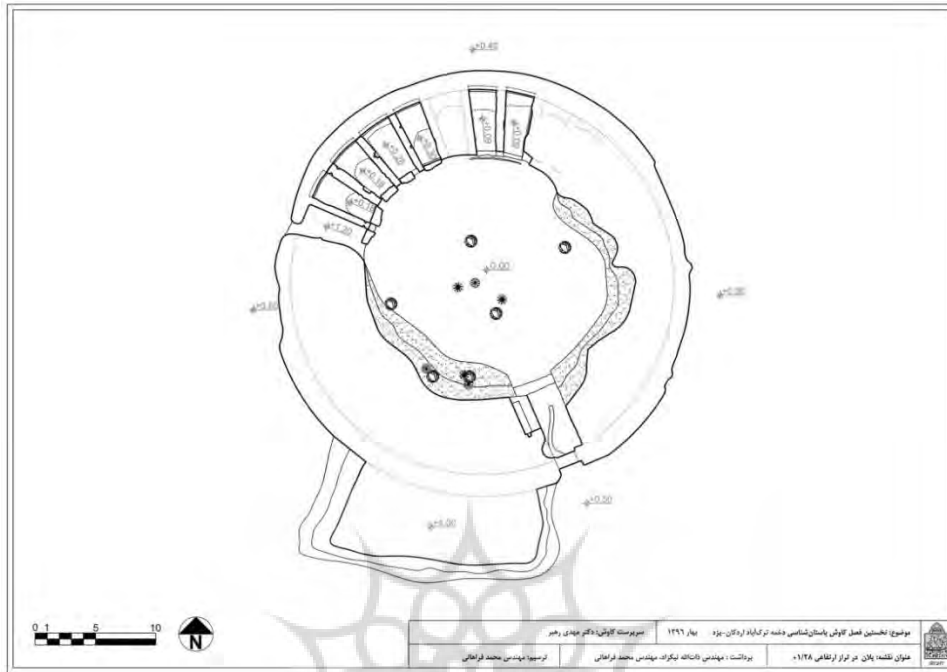
#### ۴-۴- شرح معماری و ویژگی هندسی بنا

دخمه تهرنگ گرد به قطر ۳۵/۴ متر دارد و از نظر حجمی استوانه‌ای با حصار بلند گلین است (تصویر ۷ و ۸). در داخل، فضاها گردگرد حصار، مانند عقربه‌های ساعت به ردیف در کنار هم قرار گرفته اند. این اتاق‌ها، که فضای سرپوشیده آرامگاهی است برای نگهداری استخوان مردگان استفاده می‌شد. عمق فضاها متوسط به حدود ۵ متر می‌رسد. یک حصار گرد کوتاه‌تر جلوی همهٔ فضاها ساخته شده که دیوار حیاط است. حیاطی گرد به قطر ۲۰/۶ متر در میان قرار دارد (تصویر ۴ و ۵). مساحت کل بنای دخمه ۹۲۹ مترمربع است. مساحت بخش ساختهٔ سرپوشیده ۳۳۳ مترمربع (۳۶ درصد) و مساحت حیاط ۵۹۶ مترمربع (۶۴ درصد) محاسبه می‌شود. با وجود ویرانی، طرح گرد و حجم استوانهٔ بنا قابل تشخیص است (تصویر ۱۱)، اما فرسایش و ویرانی به حدی پیش رفته که طرح و نقشهٔ داخلی به راحتی تشخیص داده نمی‌شود. بخش عمدهٔ داخل دخمه تل آواری بیش نیست و رد و داغی برخی طاق‌ها در پس آوار پیداست. فضاهای حدود غربی بنا به یاری کاوش باستان‌شناسی اکنون وضوح بیشتری دارد (تصویر ۶ و ۱۲).

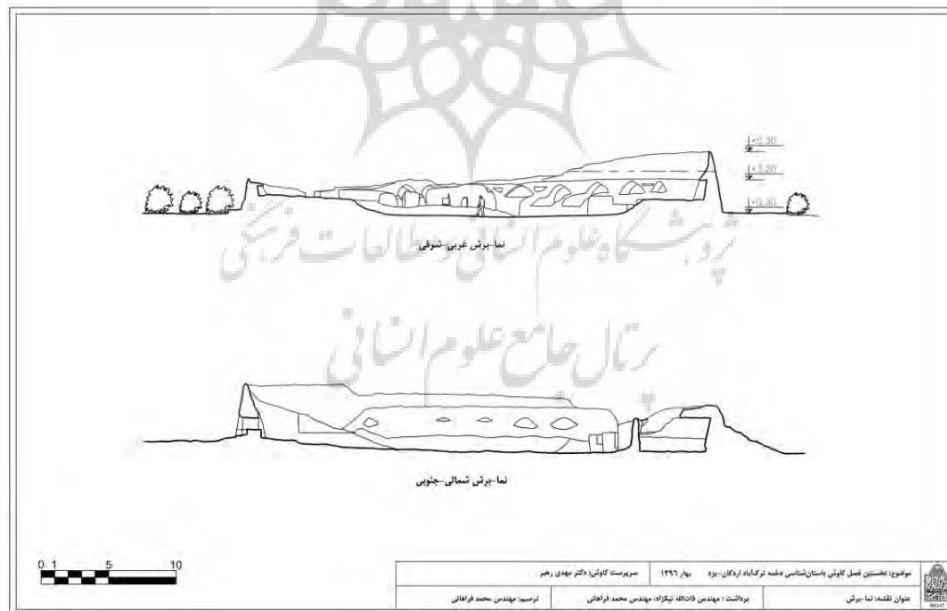
بنا به سان قلعه‌ای با حصار بلند گلین محصور شده و تنها یک ورودی به پهنای ۱۷۰ سانتی‌متر امکان ورود و خروج را فراهم می‌آورد. از بقایای موجود می‌توان دریافت که اتاق‌های قرار گرفته در کنار هم با طاق ضربی خشتی پوشیده شده و در نهایت سطح یک‌دستی روی بام به دست می‌آمد. اما نحوهٔ دسترسی به بام اکنون روشن نیست. اگر تراز میان حیاط را در وضع فعلی صفر در نظر بگیریم، تراز روی پشت بام به بلندای ۲۹۰ سانتی‌متر می‌رسد. با توجه به فرسایش‌های پدید آمده، بیشترین بلندای حصار بیرونی در وضع موجود ۴۸۰ سانتی‌متر و کم‌ترین ۲۶۰ سانتی‌متر است. حصار در تراز زیرین حدود ۱۱۰ سانتی‌متر کمی بیشتر از یک گز (ذرع)<sup>۲</sup> کلفتی دارد و هرچه به بالاترین نقطه می‌رسد از کلفتی آن کاسته شده، به صورت سرسفت در می‌آید به طوری که در وضع موجود دست کم ۵۰ سانتی‌متر ضخامت آن است.

طرح معماری که از روی بقایای ساختمانی ترسیم شده، نشان می‌دهد که با توجه به گرد بودن تهرنگ دخمه، هندسهٔ منظم و تکرارشونده‌ای در طرح‌ریزی فضاها به کار رفته است. دایرهٔ داخل با ترسیم ۱۵ قطر، که همه از مرکز عبور می‌کنند، به ۳۰ قسمت تقسیم شده و با رسم دایره‌ای به شعاع ۱۰/۳ متر حدود جدارهٔ حیاط به دست آمده است (تصویر ۹). بنابراین ۳۰ فضای آرامگاه دورتادور داخل حصار بوجود آمده و هر فضا شکل کلی دوزنقه با طول متغیر ۴۶۷-۵۰۲ سانتی‌متر دارد، به طوری که پهنای فضا هر چه به نزدیک حیاط می‌رسد تنگ‌تر می‌شود. عرض بیشتر بین ۲۲۹-۲۷۲ سانتی‌متر و عرض کم‌تر بین ۱۵۸-۱۷۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. ضخامت دیوار اتاق‌ها حدود ۵۷-۶۰ سانتی‌متر است. یکی از فضاها در سوی شرق نقش دالان ورودی را دارد و در انتهای آن درگاه ورودی‌ای به عرض حدود ۱۸۰ سانتی‌متر (اندکی کم‌تر از ۲ گز)

درآورده اند. حیاط شیب‌دار است؛ به‌این ترتیب که سطح کنار دیوار بلندتر بوده و هرچه به مرکز نزدیک می‌شود، از تراز آن کاسته می‌شود.

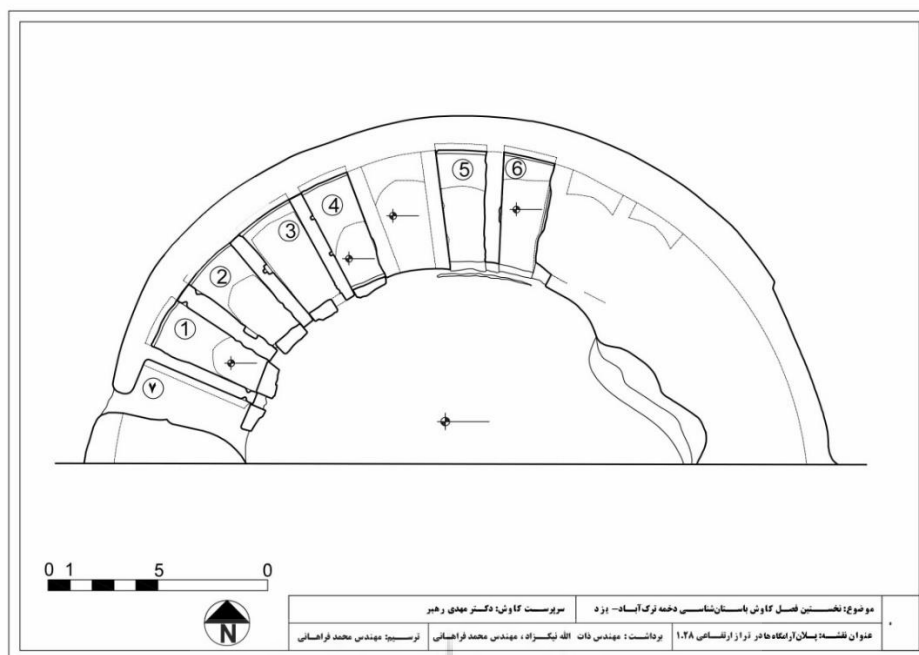


تصویر ۴: پلان دخمه زرتشتیان (مأخذ: ذ. نیک‌زاد و محمد فراهانی، ۱۳۹۶).

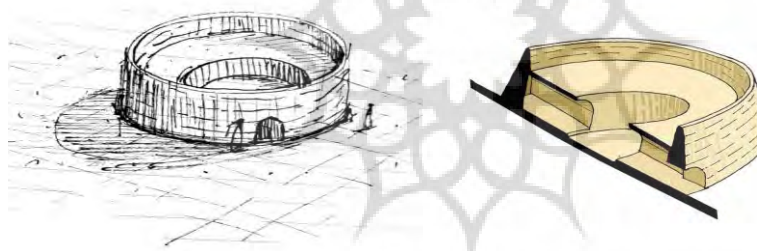


تصویر ۵: نما - برش‌های دخمه زرتشتیان (مأخذ: ذ. نیک‌زاد و محمد فراهانی، ۱۳۹۶).





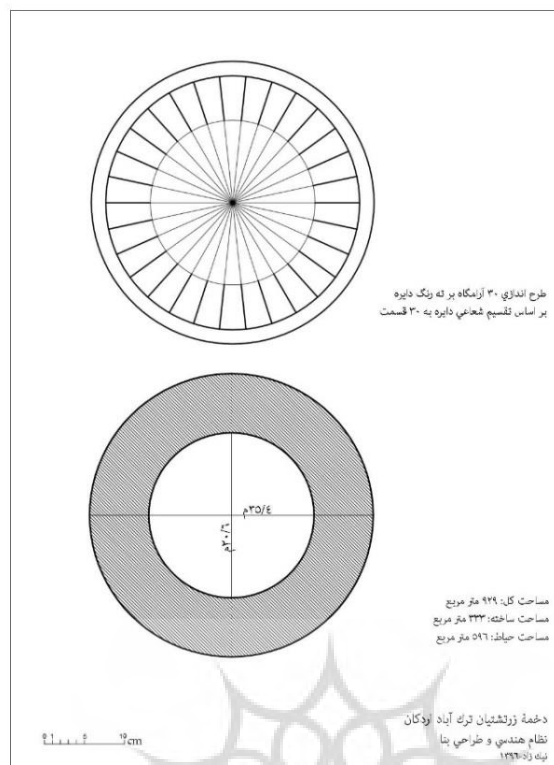
تصویر ۶: نما - برش دخمه زرتشتیان (مأخذ: ذ. نیک‌زاد و محمد فراهانی، ۱۳۹۶).



تصویر ۸ و ۷: اسکیس آزاد سه بعدی دخمه در هنگام اتمام ساختمان (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۹: چشم‌انداز بیرونی دخمه. رو به شرق (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۰: هندسه پلان دخمه (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۱: عکس گسترده از بنای گرد دخمه زرتشتیان. نگاه رو به شمال (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۲: بقایای فضای آرامگاه‌های جهت شمالی که به ردیف در کنار هم قرار دارند (مأخذ: نگارنده).

#### ۴-۵- فناوری ساخت بنا و جزئیات اجرایی

شناخت مهندسی ساخت بناهای تاریخی با انجام مشاهده و معاینه و دقت و موشکافی در عناصر و اجزای ساختمانی ممکن می‌شود. در ادامه بحث روایتی مستند، همراه با نقشه‌های جزئیات درباره فناوری ساخت و اجرای بنای دخمه ارائه می‌شود. هدف از این جستار هم شناخت مهندسی ساخت بناست و هم فراهم آوردن زمینه لازم برای تبیین تحولات تاریخی بنا که از راه شناخت تفاوت‌ها و شباهت‌های ساخت عناصر و نحوه مجاورت آن‌ها با یکدیگر به دست می‌آید.

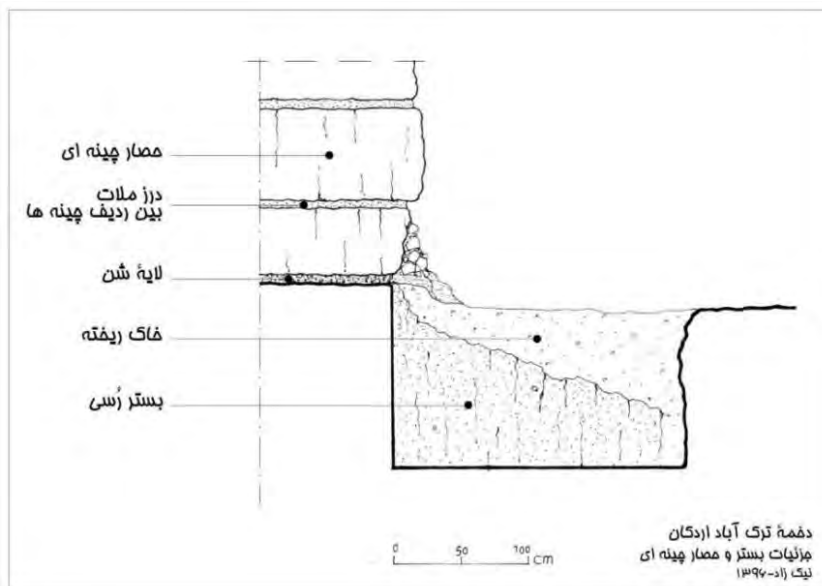
#### ۴-۵-۱- آماده‌سازی زمین

زمین هموار بستر خوبی برای ساخت بنا بوده و زحمت کمی برای آماده‌سازی پدید می‌آورد. اکنون تراز زمین در داخل و بیرون تقریباً یکی است و پستی و بلندی چشم‌گیری وجود ندارد. از اینجا روشن می‌شود ظاهراً سازندگان این دخمه در حدود سده هشتم هجری، برخلاف اخلاف هم‌کیش خویش، تلاشی برای بردن دخمه به بلندای طبیعی یا ایجاد بلندایی مانند: صفه، سکو یا مصطبه به خرج نداده‌اند. بستر قرارگیری بنا از جنس خاک رس محکم و متراکم است که نشست در آن کم‌تر روی می‌دهد.

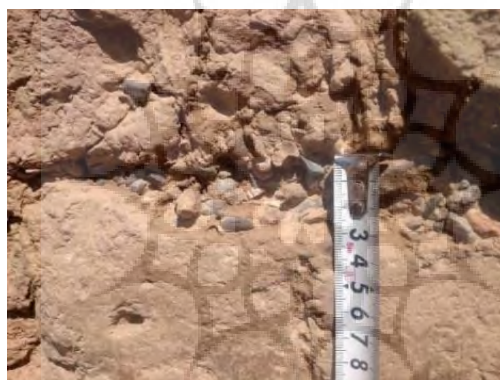
گمانه‌زنی در سوی شرقی متصل به بیرون پای حصار وضع لایه‌های زیرین که بنا بر آن واقع شده را آشکار کرده است. برش ایجاد شده به این نحو است که خاک رس فشرده درزیر حصار و خارج از آن وجود دارد؛ با این توضیح که زمین پیرامون، بلافاصله پس از پایه حصار، شیب تندی رو به بیرون دارد. شواهد نشان می‌دهد روی این سطح شیب‌دار با خاک دستی پر شده است. معلوم نیست این خاک دستی تلاشی برای بالا آوردن سطح محوطه بیرون به منظور هم‌سطح کردن بوده یا اینکه بعدها به تدریج سطح بالا آمده است. اگر شیب مذکور با کندن و هم‌زمان با ساخت دخمه ایجاد شده باشد، مقصود محافظتی درکار بوده و برای آب‌گریز کردن بنا انجام شده است. اگر مقاصد دیگری از قبیل سخت کردن دسترسی به بنا در بین باشد، شاید کارکرد خندق داشته است (تصویر ۱۳).

#### ۴-۵-۲- زیرسازی

بنا پی یا فوندانسیون ساخته شده ندارد، بلکه دیوارهای باربر بر زمین سخت رسی قرار گرفته است. پس از آماده‌سازی زمین، با هموار کردن پستی و بلندی‌ها و پیاده‌سازی نقشه، ابتدا بر روی زمین محدوده حصار بیرونی و سپس دیوارهای داخلی اتاق‌ها، یک لایه سه تا چهار سانتی‌متری شن نخودی رودخانه‌ای پهن کردند. حصار قطور و دیوارهای داخلی بر روی این قشر شنی قرار گرفته‌اند (تصویر ۱۳ و ۱۴ و ۱۵). ابعاد شن‌ها از شن‌ریزه تا حداکثر به قطر ۲/۵ م است. شاید در کم‌تر بنایی در منطقه یزد بتوان چنین چیزی را سراغ گرفت یا دست‌کم شناسایی نشده است.



تصویر ۱۳: جزئیات بسترسازی برای ساخت حصار کلفت چینه‌ای دخمه (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۴: لایه ۳ سانتی متری شن و سنگ‌ریزه در زیر دیوار (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۱۵: وضع دیوار داخلی آرامگاه. لایه شن زیر یک ردیف خشت پیش‌داده قرار دارد (مأخذ: نگارنده).

#### ۴-۵-۳- حصار پیرامونی

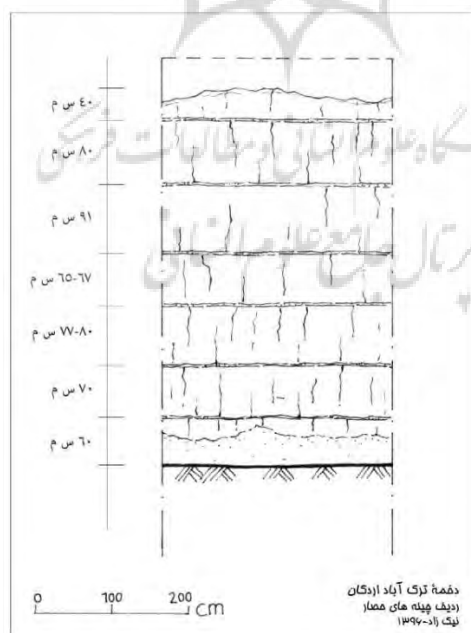
حصار بیرونی دخمه به صورت گرد طرح‌ریزی شده و در مقطع عمودی شکل کله قندی دارد؛ یعنی هر چه به بلندا می‌رود از کلفتی آن کاسته می‌شود. این حصار از جنس چینه است. کلفتی حصار در بخش زیرین حدود ۱۱۰ سانتی‌متر برآورد می‌شود



و در بالاترین تراز در وضع فعلی به حدود ۶۵ س م می‌رسد. حصار مجموعاً با روی هم قرار گرفتن ۷ ردیف چینه با بلندای گوناگون، بین ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر، ساخته شده است (تصویر ۱۶ و ۱۷). اکنون بلندترین قسمت حصار در جهت شمال غرب دیده می‌شود. بین چینه‌ها ملات گل با کاه کم به کلفتی ۴ سانتی‌متر قرار دارد. شش و نیم ردیف چینه حصار برجای است؛ اگر ردیف آخر را ۸۰ س م در نظر بگیریم، با احتساب ملات میان چینه‌ها، به بلندای نهایی حدود ۵۵۵ س م می‌رسیم. طرز ساخت حصار چینه‌ای به این نحو است که ابتدا ردیف نخست چینه به بلندای ۶۰ سانتی‌متر در سرتاسر طرح دایره گذاشته شده، و برای ایجاد تراز یک‌دست و ایجاد چسبندگی بیشتر یک لایه ملات گل روی چینه ردیف نخست کشیده می‌شد و چینه دوم گذاشته می‌شد. در ساخت باروهای دور شهر در شهرهایی مانند یزد و میبد و حصار قلعه‌ها از دو ردیف خشت بین چینه‌ها استفاده کرده اند اما از این سنت ساخت در دخمه استفاده نکرده اند.



تصویر ۱۶: حصار چینه‌ای با ردیف‌های چینه قابل تفکیک (عکس از نگارنده).



تصویر ۱۷: جزئیات نحوه قرارگرفتن چینه‌ها روی هم در حصار بیرونی دخمه. نمای شرقی (مأخذ: نگارنده).

## ۴-۵-۴- دیوارهای فضاهای داخلی

دیوارهای تشکیل دهنده فضاهای داخلی به ضخامت حدود ۵۷-۶۰ سانتی متر از نظر ساخت وضعی ناهمگن دارند. در وضع کنونی دست کم سه نوع دیوار از نظر ترتیب برهم قرار گرفتن مصالح تشخیص داده می شود. دیوارها در مقطع عمودی در دو جانب شاغول نیست و به سبب نوع ساخت و فرسایش پس و پیش رفتگی یافته است. دیوار نوع ۱، در بخش زیرین بر روی لایه شن، سه تا شش ردیف خشت چیده شده، پس از آن یک ردیف چینه به بلندای ۵۰ سانتی متر و کمی بیشتر کار شده و سپس دست کم چهار ردیف خشت تا پاکار طاق قرار گرفته است (تصویر ۱۸). دیوار نوع ۲، دیوار به طور کامل با خشت ساخته شده و با شیب از انتها شروع شده به جلوی اتاق می رسد (تصویر ۱۹). دیوار نوع ۳، دیوار از دو مصالح خشت در زیر و چینه در روی ردیف خشت بنا شده است (تصویر ۲۰). ابعاد خشت های به کار رفته در دیوارها اغلب ۲۵\*۲۵\*۵ و گاه ۲۶\*۲۶\*۵ سانتی متر یا خشت های شکسته همین قالب است.



تصویر ۱۸ و ۱۹ و ۲۰: دیوار داخلی آرامگاه از چپ به راست، با سه ترکیب: خشت و چینه و خشت؛ خشت؛ خشت و چینه (مأخذ: نگارنده).

## ۴-۵-۵- طاقها

پوشش فضای آرامگاهها همه با استفاده از طاق هایی بوجود آمده و با تفاوت هایی جزئی، همه به یک شکل و یک فناوری ساخته شده اند. طاقها از نوع آهنگ است و با فناوری ضربی (پر) اجرا شده اند. ساخت این طاقها آسان تر از دیگر انواع آن است و بدون استفاده از قالب ساخته می شوند.

طاق ضربی به ضخامت یک خشت (۲۵\*۲۵\*۵ سانتی متر) زده شده و از پاکار تا تیزه ضخامت یکسان دارد (تصویر ۲۱ و ۲۲). ردیف خشتها کمی مایل و خوابیده روی هم قرار می گیرند و حصار بیرونی نقش اسپر را برعهده دارد. در این حالت وزن عمودی طاق از مقطع نازک خشتها به هم منتقل می شود و تا پاکار به دیوار منتهی می شود، اما از طرف دیگر به سبب مایل بودن خشتها بر روی هم، بخشی از وزن به پهنای ردیف خشتها هم انتقال می یابد. در هنگام زدن طاق به این نکته توجه می شود که درزها روی هم قرار نگیرد؛ به این نحو در لرزشها و تکانها و ضربات نقاط ضعف کار به حداقل می رسد. پشت طاق فاصله بین خشتها زیاد می شود و برای گریز از چاک خوردن و در رفتن طاق از این راه، مابین خشتها «گاز» می گذاشتند. گاز تکه کوچک کوزه سفالی، آجر یا خشت است. پاکار طاقها به طور متوسط در انتهای فضاها و چسبیده

به حصار در تراز ۱۲۵ سانتی‌متر و در جلوی فضا و متصل به حیاط، در تراز حدود ۱۱۵ سانتی متر قرار دارد. تیزه طاق در بلندای حدود ۲۶۰ سانتی‌متر نسبت به کف فضا است.

#### ۴-۶-۵- سبک‌سازی بام

آرامگاه‌ها در یک طبقه هم‌کف ساخته شده‌اند. شواهد نشان می‌دهد، بر روی سقف به‌هم پیوسته آنها، که گرداگرد چرخیده، پشت بام مسطح شکل می‌گرفت. بخش‌های کوچکی از سطح پشت بام و مقادیر قابل توجهی از اجزای زیرین آن برجای مانده است. یک طرف پای کار هر طاق ضربی و طاق مجاور بر روی دیوار مشترک میانی قرار می‌گیرد و مابین طاق‌ها فاصله نسبتاً زیادی بوجود می‌آید. تا رسیدن به سطح پشت بام، فاصله بین دو طاق را نمی‌توان پُر کرد، بلکه تمهیدی برای سبک‌سازی نیاز به قرار ذیل نیاز است (تصویر ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ و ۲۴):

**الف.** سنگین کردن پشت طاق تا حدود زیر شانه با استفاده از تکه‌های خشت و خاک. برای پیش‌گیری از رانش طاق، باید پشت طاق از پاکار تا حدود شانه سنگین شود.

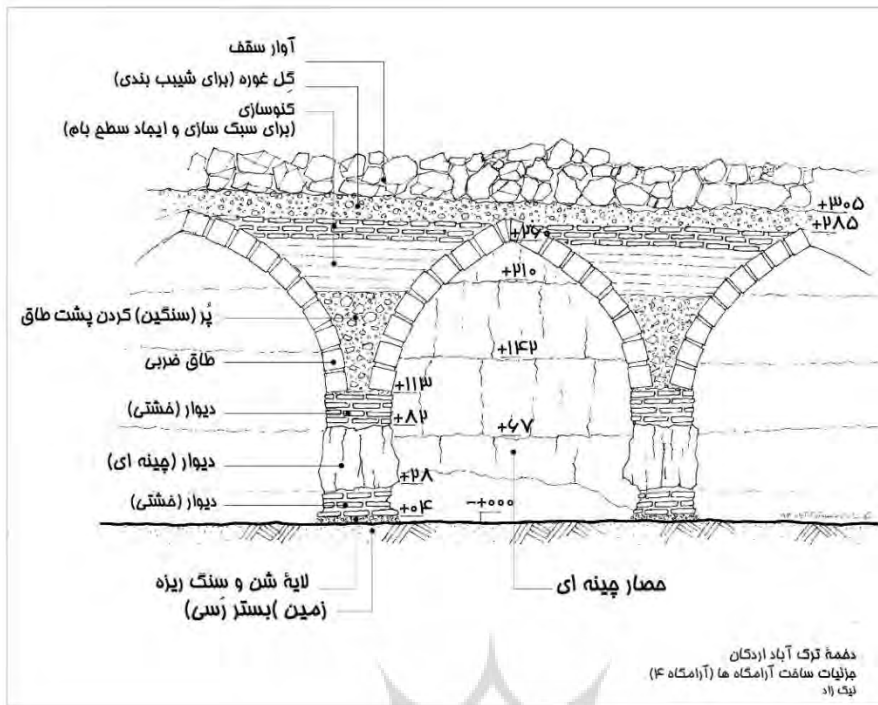
**ب.** ساخت کُوی صندوقه‌ای برای سبک کردن پشت طاق‌ها. کُنوبندی به دو نحو انجام شده است: یکی با دیوارک‌های نیم‌خشت و دیگر با دیوارک‌های تیغه‌ای. پس از ساخت دیوارک‌های کوتاه به فاصله ۳۰-۳۵ سانتی‌متر از یکدیگر و به موازات هم، که عمود به شت طاق‌هاست، روی دیوار خشت‌های خوابیده به‌صورت پیش‌داده درآمده و در خشت‌های سوم به‌هم می‌رسند و یک لایه خشت برای ایجاد سطح نهایی پشت بام فرش می‌شود.

**ج.** روی بام با استفاده از گل غوره شیب‌بندی شده بود. شیب رو به حیاط است و راه و روزنی به بیرون بنا ندارد. پس از این مرحله، شواهدی که نشان‌دهنده پوشش نهایی بام باشد، مشاهده نمی‌شود.

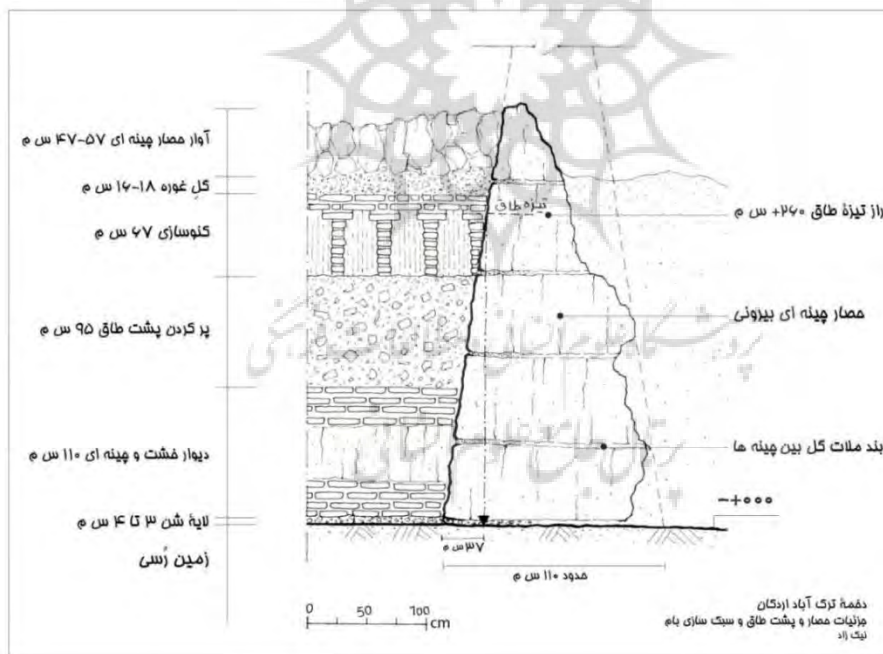


تصویر ۲۱: طاق ضربی و کنوسازی پشت طاق به‌صورت صندوقه‌ای با استفاده از دیوارک نیم‌خشتی (مأخذ: نگارنده). تصویر ۲۲: کنوسازی با استفاده از دیوارک تیغه (مأخذ: نگارنده).





تصویر ۲۳: جزئیات ساخت فضای یک آرامگاه. برش عرضی از زیرسازی، دیوار، طاق، پشت طاق، سبک‌سازی و بام‌سازی (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۲۴: جزئیات ساخت فضای یک آرامگاه. برش عرضی از حصار پینه‌ای، زیرسازی، دیوار، طاق، پشت طاق، سبک‌سازی و بام‌سازی (مأخذ: نگارنده).

#### ۴-۵-۷- دیوار حیاط

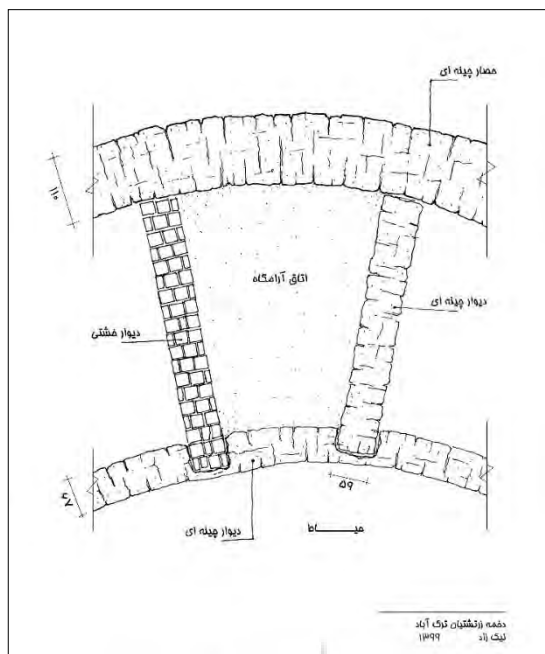
حیاط به تبعیت از کل بنا تهرنگ گرد دارد. بقایای موجود نشان می‌دهد که دیواری چینه‌ای در جلوی اتاق‌ها، جداره حیاط را تشکیل می‌داد (تصویر ۲۵ و ۲۷ و ۲۸). دیوار مذکور ۶۱ تا ۶۷ سانتی‌متر کلفتی دارد و از بلندای دیوار در وضع حالیه حدود ۲۰۰ سانتی‌متر باقی مانده، اما از بلندای اولیه آن شواهدی در دست نیست. عقلاً می‌توان پنداشت دیوار تا بالای طاق و هم‌تراز پشت‌بام ادامه می‌یافت. این دیوار گرد، که ظاهراً دورتادور حیاط را احتمالاً بطور متوالی و بی‌انقطاع دور می‌زند، در ضلع غرب بهتر از دیگر جهات باقی مانده است. دیوار به سبب چینه‌ای و جدا بودن به خوبی قابل تشخیص و تفکیک از دیوار خشتی آرامگاه‌هاست (تصویر ۲۸) و برخلاف همه دیوارهای دیگر، زیر آن لایه‌ی شن پهن نکرده اند. دو روزن کوتاه در جلوی آرامگاه‌های شماره ۳ وجود دارد که البته معماری ویژه‌ای ندارد و محتمل است که بعدها در دیوار کنده و باز کرده باشند.



تصویر ۲۶: دیوار چینه‌ای جلوی آرامگاه‌ها، رو به حیاط (مأخذ: نگارنده). تصویر ۲۵: اتصال دیوار چینه‌ای به طاق ضربی آرامگاه (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۲۷: دیوار جلوی آرامگاه‌ها از داخل حیاط. سرچرزه‌های خشتی مابین آرامگاه‌ها در خرابی‌های دیوار چینه‌ای پیداست (مأخذ: نگارنده).



تصویر ۲۸: پلان جزئیات نحوه اتصال حصار و دیوار چینه‌ای به دیوار خشتی و چینه‌ای آرامگاه (مأخذ: نگارنده).

#### ۴-۵-۸- کف‌سازی

بررسی ترازها و نقشه‌های تهیه شده نشان می‌دهد که تراز کف‌های دخمه اختلاف فاحش و معناداری با یکدیگر ندارند. حتی کف بیرون نیز نزدیک به تراز کف داخل است. شاید دلیل اصلی اختلاف تراز کم کف‌ها تسهیل در رفت و آمد برای بردن اجساد مردگان بوده است. کف بیرون دخمه نسبت به حیاط داخلی ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر بالاتر است و کف اتاق ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متر بلندتر از کف حیاط است. کف حیاط را متغیر ساختند، به این نحو که کف در کناره‌های دیوار بلندتر است و سطح ابتدا با شیب تند و در ادامه با شیب ملایمی به میان حیاط منتهی می‌شود. کف آرامگاه‌ها همه خاکی است و اندود یا فرش کف ندارد. کف حیاط به این نحو است که در زیر کار سنگ‌های لاشه بزرگ و متوسط کار شده و روی سنگ‌ها را با اندود سفید رنگ ظاهراً گچی<sup>۱</sup> با ضخامت نسبتاً زیاد پوشانده اند. این نحوه کف‌سازی به فاصله دو متر از دیوار کناری حیاط، که خاک‌برداری شده، دیده می‌شود (تصویر ۲۹) و به احتمال همه سطح نیز چنین پوششی داشته است. دلیل این نوع کف‌سازی این بوده که مطابق آموزه‌های زرتشتی، خونابه و باقی نجاسات جسد به خاک نرسد و آن را آلوده نسازد.



تصویر ۲۹: کف سنگی اندود شده و شیب‌دار کنار دیوار حیاط (مأخذ: نگارنده).

## ۵- بررسی و تحلیل یافته‌ها:

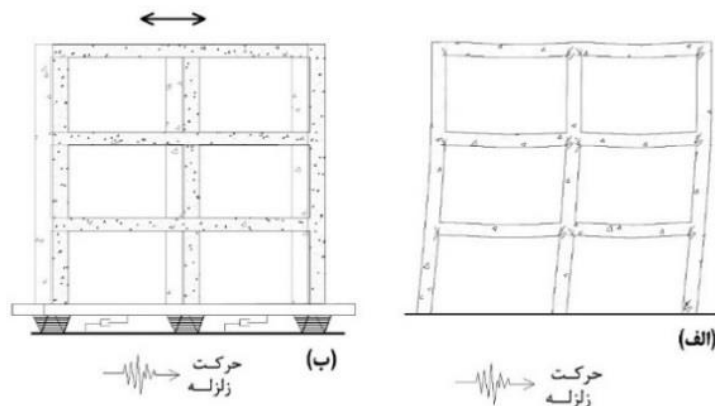
دخمه ترک آباد، هم‌چون همه بناهایی از این دست که شناخته شده اند، پیروان آیین زرتشتی برای نگهداری بقایای مردگان خویش برپا داشتند. این بنا به‌طور معمول مشخصات ساخت بناهای زمانه خویش را دارد، اما در طرح معماری با بناهای هم‌گونه خویش تفاوت دارد. هم‌چنین فناوری‌های ویژه‌ای هم در آن به‌کار رفته است.

### ۵-۱- تمهید سازه‌ای

شن‌ریزی در زیر دیوار قطور چینه‌ای دور بنا و دیوارهای داخلی به‌نظر اقدام ویژه‌ای است که لازم است به دلایل و چرایی کاربرد چنین روشی در ساخت دخمه پی بُرد. می‌توان این گزاره را مطرح کرد که چنین اقدامی، تمهید پیش‌گیرانه و پیش‌دستانه معمار برای پیش‌گیری از آسیب‌های آینده بوده است. به‌نظر می‌رسد قرار دادن یک لایه شن زیر جرزهای سنگین، در اولویت نخست به مسایل و فعل و انفعالات سازه‌ای بنا مربوط می‌شود. از این روی که شدت انتقال نیروی شدید ناشی از تکان ناگهانی زمین‌لرزه با وجود این لایه لغزنده گرفته شده و مستهلک می‌شود. با این تمهید از شدت خرابی کاسته خواهد شد. می‌توانیم این اقدام را نوعی فناوری ایزولاسیون لرزه‌ای (جداساز لرزه‌ای<sup>۳</sup>) به‌روش سنتی در تاریخ معماری ایران به‌شمار آوریم. شن خاصیت جذب و استهلاک انرژی ناشی از زمین‌لرزه، در صورت وارد آمدن بار را دارد.

جداساز لرزه‌ای عبارت از جدا کردن کل یا بخشی از سازه از زمین یا قسمت‌های دیگر سازه به‌منظور کاهش پاسخ لرزه‌ای آن بخش در زمان زمین‌لرزه است. در این روش، رفتار دینامیکی سازه در حد امکان در محدوده پیش‌بینی شده قرار گرفته و میزان آسیب‌های لرزه‌ای به اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای کاهش می‌یابد (سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۸: ۳-۴). «ایزولاسیون لرزه‌ای ژئوتکنیکی» روشی است که با استفاده از آن می‌توان ارتعاشات لرزه‌ای به سازه بنا را کم کرد. یک راه کار گذاشتن جداگر لغزشی در درون خاک و زیر پی است که در این حال شتاب افقی منتقل شده به روسازه کم می‌شود (حسنلو و فصیحی ۱۳۹۴). وظیفه اصلی این جداگرها ایجاد فاصله بین دوره تناوب طبیعی سازه و محدوده دوره تناوب حاکم در ارتعاش زمین‌لرزه احتمالی در محل سازه مورد نظر است (سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۸: ۱۱).

از ابتدای سده بیستم میلادی کاربرد گره آزاد با استفاده از ماسه نرم، میکا یا تالک که امکان لغزیدن ساختمان در مقابل زمین‌لرزه و کاهش خسارت را فراهم می‌آورد پیشنهاد شد. بعداً در چین ساختمانی چهارطبقه بر روی لایه‌ای از ماسه بین سازه رویی و پی مخصوص ساخته شد (معمدی، ۱۳۸۴: ۷-۶). امروزه جداسازها به دو دسته لاستیکی (با ورق فولادی یا با هسته سربی) و اصطکاکی (ترکیب سری یا موازی) کار می‌شوند (همان: ۱۲). کار هر دو نوع این است که روسازه ساختمان را از زیرسازه جدا کرده و از آسیب لرزه‌ای پیش‌گیری کنند (تصویر ۳۰).



تصویر ۳۰: رفتار سازه بدون سامانه و با سامانه جداساز لرزه‌ای هنگام زمین‌لرزه (مأخذ: سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۸: ۳).

با اینکه منطقه یزد و حدود زون گسلی نایین - بافت، که از اردکان می‌گذرد، رتبه بالایی در منحنی شدت و ریسک زمین‌لرزه ندارد، با این حال می‌تواند از مستعدترین مناطق برای وقوع زمین‌لرزه باشد (دهقانی و مهرنهاد، تابستان ۱۳۹۲: ۱۶۲۵). خاک محدوده در گروه سخت و متراکم تا نسبتاً سخت دسته‌بندی می‌شود (همان: ۱۶۲۸). بنابراین توصیه شده، شهر به سوی شمال غرب و غرب گسترش یابد و برای پیشگیری از وقوع پدیده تشدید مضاعف در ساختمان‌ها لازم است تدابیری برای کاهش خسارت اندیشیده شود (همان: ۱۶۳۵). این داده‌های مربوط به خاک منطقه و احتمال خطرپذیری در حین زمین‌لرزه که امروز با ابزار دقیق روشن می‌شود، دغدغه احتمالی معمار بنای دخمه برای اندیشیدن چاره‌ای برای تضمین سلامت سازه‌های آینده بنا بوده که به طور تجربی و با دانش ضمنی به آن رسیده بود.

دیگر اینکه، وجود لایه شن در زیر بنا می‌تواند از پیش‌روی سریع ویرانی متأثر از فعالیت گسل‌های ریز و سطحی زمین پیش‌گیری کند. در منطقه یزد به این پدیده «شخ» یا «شق» گفته می‌شود که در اثر خشکی زمین و دیگر عوامل بوجود می‌آید. پدیده شخ گاه شیارها و شکاف‌های عمیق و پیش‌رونده‌ای است که با انتقال به بنا، سبب بوجود آمدن ترک‌های عمیق در دیوارها و جرزها و تخریب طاق‌ها و سقف‌ها می‌شود. چنین شکاف‌هایی موسوم به «شخ» در کوره قنات هم بوجود می‌آید (آغاسی و صفی‌نژاد، ۱۳۸۳: ۶۴)، به طوری که کوره قنات‌ها را شکافته و آب را به هدر می‌دهد و در نتیجه آب‌دهی قنات را کم می‌کند.

در آخر، شن‌ریزه این قابلیت را دارد که از پیش‌روی آسان و سریع رطوبت جلوگیری کند. این به معنای قرار دادن یک سد نیست بلکه به تعویق انداختن و کاهش آسیب می‌تواند تصور شود. منطقه یزد جزء اقلیم گرم و خشک است و زمین رطوبت چندانی ندارد، چه بسا در بیشتر روزهای سال دچار خشکی زیاد است. بارش‌های فصلی و مقطعی و جمع شدن آب زیر بناهای خشتی می‌تواند خطر آفرین باشد.

## ۵-۲- ابهام در دیوار چینه‌ای حیاط

مبهم‌ترین بخش این بنا همانا همین دیوار و جداره حیاط است. رفع این ابهام کلید فهم رابطه بین حیاط روباز و آرامگاه‌های سرپوشیده محسوب می‌شود و بخش مهمی از نحوه کارکرد دخمه را روشن خواهد کرد. نکات ابهام‌آمیز چندی درباره نقش و

ساختار این دیوار وجود دارد که جای طرح آن در اینجاست. ابتدا باید به این پرسش پاسخ داد: دیوار دور حیاط چه هنگام ساخته شده است؟

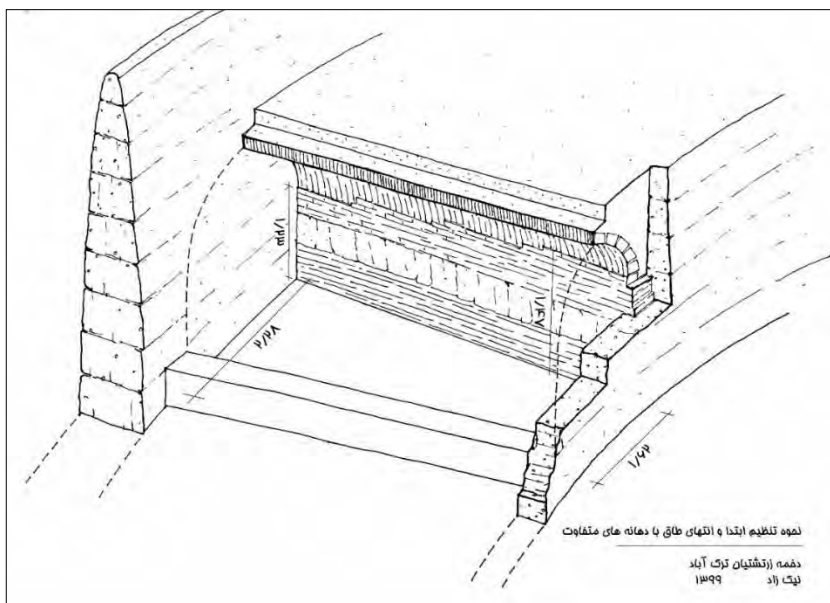
پاسخ دادن به این پرسش کار آسانی نیست. تاریخ‌گذاری مطلق عملاً به این دلیل که اسناد متقنی در دست نیست و تعیین قدمت دیوار چینه‌ای کار بس دشواری است. اما شاید به لحاظ تقدم و تأخر زمانی بتوانیم اشاره کنیم که دیوار دور حیاط را پس از برپایی شاکله اصلی دخمه (حصار بیرونی و اتاق‌ها) گذاشته باشند. نخست به این دلیل که فناوری ساخت دیوار چینه‌ای با دیگر اجزاء، بویژه حصار چینه‌ایی بیرونی، تفاوت دارد. لایه شن موجود در زیر دیوارهای دیگر زیر این دیوار چینه‌ای کار نشده است. از اینجا معلوم می‌شود معمار یا بنا کس دیگری بوده و آن اقدام را ضروری ندانسته است. دوم اینکه نوع چینه تفاوت اساسی با چینه حصار بیرونی دارد؛ ترکیب و فشردگی گل ورز داده شده فرق دارد و ضخامت دیوار از پایین تا بالا تغییر چشم‌گیری نکرده است. بنابراین پذیرش تأخر زمانی ساختمان دیوار منطقی به نظر می‌رسد. با این حال شواهد دیگری وجود دارد که به این فرض دامن می‌زند که دیوار حیاط هم‌زمان با دیگر عناصر وجود داشته است. اگر دیوار صلب چینه‌ای هم‌زمان با حیات بنا وجود داشته، رفت و آمد به داخل اتاق‌ها چگونه صورت می‌گرفت؟

دلیل اینکه می‌توان احتمال داد شاید دیوار چینه‌ای هم‌زمانی با دیگر عناصر داشته این است که دیوار اتاق‌ها تا پیش از رسیدن به دیوار چینه‌ای به صورت لاریز (دندان‌دار) چیده شده اند. یعنی دیوارها به سوی حیاط بدون نماسازی هستند. اینکه از ابتدا چنین بوده یا هنگام کشیدن دیوار چینه‌ای جلوی آرامگاه‌ها به این حال درآورده باشند فعلاً بر ما پوشیده است. اگر دیوار کاملاً بسته بوده، پس رفت و آمد به داخل آرامگاه‌ها ناممکن می‌شود و احتمالاً از راه سوراخی در سقف می‌شد رفت و آمد کرد. از نظر منطق معماری نه این پذیرفته است و نه آن. مگر اینکه سنت خاصی وجود داشته که امروز از یادها رفته و فهم آن خود موضوع تحقیق جداگانه‌ای است. توسعه کاوش‌های باستان‌شناسی آینده شاید شواهدی برای پاسخ به این معما به دست دهد. بنای مشابهی شناخته شده نیست که بتوان با انجام مطالعه تطبیقی نتیجه‌ای حاصل کرد. فرض نخست به قوت خود باقی می‌ماند که دیوار جلوی آرامگاه‌ها و حیاط نسبت به دیگر اجزاء متأخر است و زمانی کشیده شده که دیگر نیازی به رفت و آمد به داخل آرامگاه‌ها نبود.

### ۳-۵- چالش برپایی طاق‌ها

همه اتاق‌ها به شکل دوزنقه کشیده طرح‌ریزی شده است. بنابراین دهانه فضاها هرچه به مرکز دایره حیاط می‌رسد، تنگ‌تر می‌شود. از این‌روی طاق نیز وضع متفاوتی به خود می‌گیرد. طاق که از گشادترین دهانه و روی سطح حصار پیرامون با خیز مشخصی آغاز می‌شود، تیزه طاق در یک تراز ادامه می‌یابد اما طاق هرچه به جلو می‌رود، با توجه به تنگ شدن دهانه با همان قوس اولیه نمی‌تواند ادامه یابد و به اتمام برسد. بنابراین برای فایق آمدن بر این مشکل و پیش‌گیری از تغییر فرم و هندسه طاق، به تدریج با جلو آمدن طاق پاکار هم در چند مرحله بالاتر آمده و به این ترتیب نسبت بین دهانه و خیز حفظ شده و نوع قوس نیز با تفاوت اندکی حفظ می‌شد تا به انتها برسد. در یکی از نمونه‌ها مطابق طرح سه‌بعدی زیر، تراز پاکار از حدود ۱۱۳ سانتی‌متر آغاز می‌شود و با شیب ملایمی در طول ۵۲۲ سانتی‌متر در انتها به تراز ۱۳۷ سانتی‌متر می‌رسد. عملاً دیوار شکل پله‌ای پیدا می‌کند (تصویر ۳۱).





تصویر ۳۱: سه‌بعدی از نحوه اجرای طاق ضربی آرامگاه. در حالی که دهانه آرامگاه در ابتدا و انتها بیش از ۶۰ سانتی‌متر اختلاف دارد، با افزایش بلندای تراز پاکار در سوی دهانه تنگ‌تر، ضمن حفظ هندسه چغد، تراز تیزه حفظ شده است (مأخذ: نگارنده).

#### ۴-۵- ساخت ناهمگن بنا

مشاهده‌ها معلوم می‌دارد، کیفیات ساخت بنای دخمه در همه مواضع یک‌دست نیست. حصار کلفت چینه‌ای را مطابق اصول ساختمانی و با حساسیت و مراقبت کار کرده‌اند، چنانکه گل به‌وضع مطلوبی ورز داده شده و خط تراز هر ردیف چینه مراعات شده است. حصار به‌دلیل ایجاد ایستایی بیشتر و امال شده است. با اینکه بنا چند سده رها مانده و در این مدت خساراتی به حصار چینه‌ای وارد آمده، با این حال اساس آن حفظ شده است. استفاده از جزئیات گوناگون در ساخت دیوارهای جداکننده فضاها و ناهمگونی طاق‌ها نشان از کار دست استادان بنای گوناگون است. در ساخت طاق‌ها از پالانه که پوسته طاق را مستحکم می‌سازد، بهره‌گیری نکرده بودند. از دلایل فروریختن طاق‌ها، یکی اجرا نکردن همین تمهید بوده است. کیفیت نه‌چندان مطلوب ساخت دیوارهای باربر و چیدمان غیراصولی طاق‌ها مانند روی هم نهادن درزهای عمودی بین خشت‌های دیوارها و درزهای افقی بین خشت‌های طاق‌ها و دقت نداشتن در کتوبندی، بعداً مشکلاتی را بوجود آورد. استفاده از برخی مصالح نامرغوب مانند تکه‌های شکسته و بی‌شکل خشت برای ساخت دیوارک‌های کُنو که بدون دقت چیده شده‌اند، کم‌ترین مقاومت در برابر فشارهای وارده، بویژه پس از سنگین شدن پشت بام را داشته و در نتیجه دیوارک‌ها به‌آسانی فرو می‌ریخت. پرهیز از به‌کارگیری آندود کاهگل در دیوارهای داخلی نتیجه‌ای جز فرسایش زیاد ناشی از اتصال مداوم خاک و ماسه داخل فضای آرامگاه‌ها و انتقال مستقیم رطوبت‌ها به خشت و چینه‌ها نداشته است.

#### ۵-۵- مراحل و توالی ساختمانی دخمه

دخمه زرتشتیان ترک‌آباد، برخلاف بسیاری بناهای تاریخی دیگر، طی دوره‌های گوناگون تاریخی چندان دچار تغییر و تحولات ساختمانی نشده است؛ به این معنا که بنا توسعه نیافته، فضاسازی تغییر نکرده و جز برای مردگان، کارکرد دیگری را تجربه نکرده است. این دخمه در حدود سده هفتم - هشتم هجری و بنا به نیاز جامعه زرتشتیان منطقه ساخته شد و پس از سال‌ها



بهره‌برداری، بر اساس سنت نگهداری از بقایای درگذشتگان، دیگر مورد استفاده قرار نگرفت و به‌طور خودخواسته و احتمالاً به‌یک‌باره از آن دست برداشتند و متروک ماند. مراحل ساخته شدن بنا از روی شواهد و دقت در جزئیاتی چند قابل بازخوانی است. توالی ساخت بنای دخمه به ترتیب به‌قرار ذیل پیشنهاد می‌شود (نقشه ۳۲):

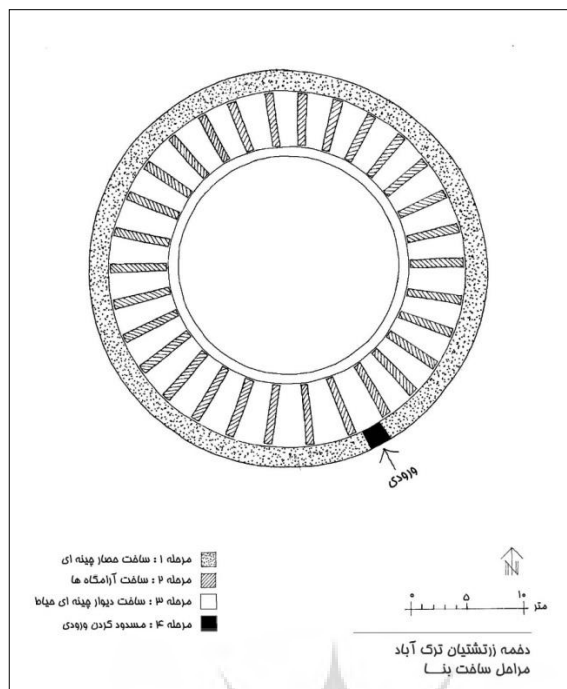
**مرحله ۱- برپایی حصار پیرامونی:** پس از آماده‌سازی زمین و زیرسازی ابتدا حصار بیرونی قطور و بلند به‌صورت بارویی گرد ساخته و کامل شد. حصار به ترتیب رج به رج چینه برپا و کامل می‌شد. در این میانه تنها درگاه ورودی بنا را در سوی شرق دخمه گشودند. جدا بودن حصار بیرونی از ساختارهای معماری داخلی در کاروانسرای شاه‌عباسی نزدیک گاوخونی، موسوم به قلعه خرگوشی دیده می‌شود.

**مرحله ۲- ساخت حجره‌ها (آرامگاه‌ها):** در مرحله دوم آرامگاه‌های داخل بنا، به‌صورت اتاق و حجره‌هایی پیرامون حصار، طرح اندازی شده‌اند. چفت و بست نبودن دیوار آرامگاه‌ها با حصار پیرامون نشانه این است که این فضاها را بعد از برپایی حصار و جدای از آن ساخته‌اند. اما یک‌دست نبودن دیوارها و یک‌شکل نبودن طاق‌ها می‌تواند نشانه این باشد که یا استادکاران گوناگونی در ساخت آرامگاه‌ها دخیل بوده‌اند؛ یا ممکن است طی مرور زمان و بنا به احتیاج اهالی زرتشتی در بازه زمانی نه چندان طولانی ساخته شده باشد. با توجه به نظم هندسی تکرارپذیر، امکان اینکه همه اتاق‌ها با یک اندازه ایجاد شود به‌راحتی وجود داشت، اما اتاق‌ها کاملاً منظم و هم‌اندازه نیستند.

**مرحله ۳- ساخت حصار داخلی:** می‌توان با تردید این احتمال را مطرح کرد که مرحله سوم ساخت دخمه، به‌گمان احداث حصار داخلی یا جداره کامل حیاط بوده است. درباره تقدم و تأخر زمانی این حصار در مباحث پیشین بحث شد. در این حال ساختمان دخمه کامل شده و دیگر عناصری برای افزوده شدن برجای نمانده بود. اطمینان از این مرحله ساخت نیاز به داده‌های باستان‌شناسی و شواهد معماری بیشتری در آینده است.

**مرحله ۴- تعمیر حصار:** بر جداره شرقی حصار بیرونی آثار تعمیراتی به‌چشم می‌خورد. بخشی از حصار شکاف و خرابی به پهنای حدود ۱۲۰ سانتی‌متر و در امتداد سرتاسر آن بوجود آمده و بعد با مصالح متفاوتی کار کرده‌اند. مصالح به‌کار رفته در آن از جنس خشت‌هایی به ابعاد کوچک‌تر از مصالح اصلی، ملات گل و اندود کاهگل با کاه کم و در جاهایی چوب دیده می‌شود. موضع شکاف تعمیر شده، از داخل مابین دو آرامگاه (اتاق) است. معلوم نیست این شکاف و خرابی چرا پدید آمده که بعداً اقدام به پر کردن آن کرده‌اند. هنگام بهره‌برداری دخمه اتفاق افتاده یا پس از رها کردنش.

**مرحله ۵- ترک دخمه:** شواهد بستن و مهر و موم کردن دخمه پس از استفاده پیداست. از این روی که تنها ورودی بنا با استفاده از خشت چندلایه بسته شده و از آن زمان تاکنون ورود به داخل از این راه ممکن نبوده است. بخش زیرین تا بلندای کم‌تر از ۵۰ سانتی‌متر با خشت به‌هم فشرده است و با تورفتگی متغییر حدود ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر دیوار مسدود کننده خشتی را تا زیر طاق ساختند. خشت‌های داخل دهانه درگاه چفت و بست با کناره‌ها ندارد و ابعاد  $۲۴*۲۴-۲۵*۲۴$  سانتی‌متر و مستعمل است.



تصویر ۳۲: پلان مراحل ساخت دخمه زرتشتیان ترک آباد (مأخذ: نگارنده).

## ۶- نتیجه گیری

دخمه زرتشتیان ترک آباد با اینکه با تهرنگ گرد ساخته شده، اما از نظر ترکیب فضاها و اجزای معماری متفاوت از دیگر دخمه‌های یزد است. این یک نتیجه‌گیری کلی است، اما فهم و اثبات این مطلب، از دریچه فناوری معماری و اجزای ساخت و با اتکای به داده‌های مربوط به دخمه‌های دیگر ممکن می‌شود. اکنون چنین داده‌هایی در دست نیست.

در مجموع دخمه در ذیل فرهنگ معماری گلین یزد قابل بررسی است، اما نکته این است که بنا از چند سده پیش متروک مانده و رسیدگی در ساختمان آن صورت نمی‌گرفته است. با اینکه دخمه با استفاده از مصالح ناپایدار خشت و گل ساخته شده و همواره در حال فرسایش بود، با این حال تمهیدات ساختمانی به کار رفته موجب شد بنا دوام بیشتری آورد و از فروپاشی کامل آن به‌طور طبیعی پیشگیری شود. نمونه این تمهیدات، ساخت حصار قطور چینه‌ای و استفاده از فناوری ایزولاسیون لرزه‌ای (شن‌ریزی زیر دیوار)، سبک‌سازی طاق و موارد دیگر است. هم‌چنین ساخت نادرست برخی عناصر مانند طاق‌ها نقطه ضعف بنا محسوب شده و با وارد آمدن آسیب، بنا روی به خرابی‌ها می‌آورد.

با مطالعه اجزای معماری و مشاهده شواهد معماری، توالی ساختمانی دخمه در پنج مرحله اثبات می‌شود؛ که به ترتیب شامل: برپایی حصار قطور چینه‌ای پیرامون، ساخت فضاهای گردگرد داخل و اجزای حیاط، دیوارسازی جداره گرد حیاط، تعمیر حصار و بستن ورودی بناست. مطالعه اسناد تاریخی، از جمله ربع رشیدی نشان دهنده این است که دخمه زرتشتیان، نامبردار به مقبره مجوس، در ابتدای سده هشتم هجری برپا بوده و بنای شناخته شده‌ای محسوب می‌شد.

این پژوهش به برخی ابهامات درباره دیوار دایره‌وار داخلی، نحوه ورود به داخل آرامگاه‌ها و اساس تقسیمات هندسی فضاها برخورد کرده که نیاز است در پژوهش‌های آتی به روشن کردن این ابهامات پرداخته شود. برای این مقصود باید داده‌هایی

تکمیلی میدانی و شواهد معماری کسب کرد و هم‌چنین آیین پژوهی رفتار زرتشتیان در روزگار میانه هجری درباره نحوه دخمه‌گذاری و سنت معماری دخمه‌ها می‌تواند راهگشا باشد. توسعه مطالعات این بنا و این گونه‌بناها با انجام مطالعه تطبیقی و رفتن به سراغ دخمه‌های دیگر یزد و کرمان و دیگر مناطق ممکن می‌شود که به برای روشن کردن تحولات معماری و مهندسی ساخت این گونه‌بنا در روزگار پس از اسلام یاری می‌رساند. تک‌نگاری معماری دخمه‌ها و پیشبرد مطالعات پایه‌ای برای بررسی دوره‌های ساختمانی و فن‌شناسی ضرورت دارد.

## سپاسگزاری

امکان انجام این پژوهش هنگام نخستین فصل کاوش باستان‌شناسی دخمه ترک‌آباد به سرپرستی و نظرات عالمانه استاد مهدی رهبر در سال ۱۳۸۶ ش فراهم شد. از این‌روی این مقاله به ایشان تقدیم می‌شود.

## پی‌نوشت

- ۱- یادآوری این نکته ضروری دارد که این گچ احتمالی به‌صورت نیم‌کوب تولید شده و برخلاف گچ پودری در مقابل رطوبت و آفتاب مقاوم است. البته برای فهمیدن ترکیبات دقیق مواد به‌کار رفته در آن نیاز به داده‌های آزمایشگاهی دقیق است.
- ۲- اگر هر گز (ذرع) را ۹۵ سانتی‌متر در نظر بگیریم که در سده‌های میانه پس از اسلام مورد استفاده بود، چنین اندازه‌ای بدست می‌آید. گز برابر با حدود ۱۰۵ سانتی‌متر هم در ایران به‌کار می‌رفت.
- ۳- Base Isolation

## منابع

- آغاسی، عبدالوحد و جواد صفی‌نژاد. (۱۳۸۳). واژه‌نامه قنات. چاپ دوم، یزد: شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد.
- بویس، مری. (۱۳۷۷). چکیده تاریخ کیش زرتشت. برگردان همایون صنعتی‌زاده. تهران: انتشارات صفی‌علیشاه.
- جعفری، جعفر بن محمد بن حسن. (۱۳۸۹). تاریخ یزد. به کوشش ایرج افشار. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- حسنلوراد، محمود و هادی فصیحی. (۱۳۹۴). «مدل‌سازی عددی ایزولاسیون ارزش‌های ژئوتکنیکی سازه‌ها با استفاده از جداگر لغزشی». دومین کنفرانس ملی زلزله. گروه تخصصی سازه سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قزوین.
- دهقانی، زهرا و حمید مهرنهاد. (تابستان ۱۳۹۲). «ریزپهنه‌بندی شهر اردکان مبتنی بر ساخت‌گاه». نشریه زمین‌شناسی مهندسی، ج هفتم، ش ۱. ص ۱۶۳۸-۱۶۲۳.
- رهبر، مهدی. ۱۳۸۶. «بندیان دره‌گز در فصل یازدهم کاوش‌های باستان‌شناختی». گزارش‌های باستان‌شناسی ۷، مجموعه مقالات نهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی. ص ۱۲۸-۱۵۴.
- سازمان برنامه و بودجه کشور. (۱۳۸۹). راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های جداساز لرزه‌ای در ساختمان‌ها. ضابطه شماره ۵۲۳، تجدید نظر اول. تهران.
- شاه‌محمدپور سلمانی، علیرضا. (تابستان ۱۳۸۹). «مطالعه تطبیقی برج خشتی بندیان و بنای مدور بالاندای ۲». میراث ملی، ش ۴، ص ۶۴-۷۷.
- شهردان، رشید. (۱۳۳۶ ی). پرستشگاه زرتشتیان. هشتمین نشریه، سازمان جوانان زرتشتی بمبئی.
- علیپور، نسیم. (۱۳۸۴). دادگاه چم. تهران: انتشارات سمیرا.
- گدار، آندره و دیگران. (۱۳۸۵). آثار ایران. برگردان ابوالحسن سرو مقدم. ج ۱. مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.

- گزارش پرونده ثبت دخمه دیلم، به شماره ۹۲۸۵/۵/۷.۱۳۸۲/۵/۷. مرکز اسناد میراث فرهنگی (منتشر نشده).
- گزارش پرونده ثبت دخمه ترک آباد، به شماره ۱۰۴۲۶.۱۳۸۲/۷/۱. مرکز اسناد میراث فرهنگی (منتشر نشده).
- مسرت، حسین. (۱۳۷۱). «دخمه‌های زرتشتیان یزد». در یزدنامه، ج ۱. نگارش و گردآوری ایرج افشار. تهران: سلسله متون و تحقیقات فرهنگ ایران زمین. ص ۳۷۰-۳۵۹.
- معتمدی، دانوش. (۱۳۸۴). بررسی اثر مؤلفه قائم بر رفتار سازه‌ها با جداساز لرزه‌ای. کارشناسی ارشد سازه، استاد راهنما: فرامرز خوشنودیان. تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست (منتشر نشده).
- همدانی، رشیدالدین فضل‌الله. (۲۵۳۶). وقفنامه ربع رشیدی. به کوشش مجتبی مینوی و ایرج افشار. انتشارات انجمن آثار ملی. تهران.
- Google Earth pro 2017/sep/16.
- Gropp, Gerd. (1971). Die Rezenten Feuertempl der Zarathustrier. *Archaologischer Mitteilungen aus Iran*. Neue Folge. 275-278.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 پرتال جامع علوم انسانی

## Original Research Article

# Architecture and construction techniques of the Zoroastrian Dakhma of Turkabad in Ardakan, Yazd

Zatollah Nikzad<sup>1\*</sup>

1- Faculty member of Cultural Heritage Research Institute

### Abstract:

Near the city of Ardakan, inside the gardens of the village of Turkabad and Dilom, there is a ruined Zoroastrian crypt. This crypt is like a cylinder and has a long round wall. Its spatial arrangement is such that a circular courtyard is located in the center of the building and rooms are built around it. These rooms were mass graves to hold the bones of the dead. The circular plan and cylindrical volume of the building can be identified now. But too much erosion has turned it into a ruin. This monument is important from the point of view that it belongs to the middle century AH and is older than other crypts in Yazd. The target of this research is to identify the crypt monument by understanding the architecture and studying the details of the building. The questions are, what are the executive details and construction engineering of the building and what effect did it have on the architectural design, function and durability of the building? The research method is descriptive-analytical. A library study was performed and other data were provided by studying the building and the site. Detailed plans were drawn with observation and accuracy in the building, which includes: the layout of the building, the shape of the walls and its types, construction of structural elements, execution of the arch, lightening of the roof, flooring and other items. The special engineering technique used in this building, which was planned by placing a layer of sand under the building, was to create base insulation. This building was built to preserve the bodies and remains of the dead, but it is like a building for living people. The architect designed the building with an old architectural and engineering design. The construction technology of the building is under the culture of earthen architecture of Yazd region, but it also shows the diversity of this type of architecture.

Key words: earthen architecture, details of construction, Zoroastrian Dakhma (Tower of Silence). Turkabad of Ardekan